

Technologický předpis

pro technologii :

T 18 Beton

Obsah :

1. ÚVOD-OBLAST POUŽITÍ, BEZPEČNOST

2. ZKRATKY A NÁZVOSLOVÍ

3. ZDROJE

- 3.1 Materiální zdroje
- 3.2 Personální zdroje – kvalifikace
- 3.3 Stroje, pracovní pomůcky, měřidla

4. SYSTÉM KONTROLY KVALITY

- 4.1 Požadavky na materiál
 - 4.1.1 Materiály pro bednění
 - 4.1.2 Odbedňovací prostředky
 - 4.1.3 Ocelová výztuž
 - 4.1.4 Beton
 - 4.1.4.1 Základní požadavky na složení betonu
 - 4.1.4.2 Vlastnosti čerstvého a ztvrdlého betonu
 - 4.1.4.3 Specifikace betonu

4.2 Průkazní zkoušky

4.3 Kontrolní zkoušky

- 4.3.1 Beton
- 4.3.2 Výztužná ocel
- 4.3.3 Prefabrikované betonové dílce
- 4.3.4 Ověřování kvality betonu v konstrukci

4.4 Doklady o kontrole kvality při dokončení díla

5. PRACOVNÍ A KONTROLNÍ POSTUPY

- 5.1 Bednění a jeho podpěrné konstrukce
 - 5.1.1 Bednění
 - 5.1.2 Skruže, podpěrné konstrukce a pomocná lešení
 - 5.1.3 Odbedňovací prostředky
 - 5.1.4 Odbedňování a demontáž podpěrného lešení

KPB1 – Kontrola bednění a podkladu před betonáží

5.2 Výztuž

- 5.2.1 Ohýbání, stříhání a doprava výztuže
- 5.2.2 KPB2 Kontrola – přejímka vyrobené výztuže
- 5.2.3 Svařování ocelové výztuže
- 5.2.4 Spoje
- 5.2.4 Zpracování, montáž a ukládání výztuže

KPB3 Kontrola uložení výztuže před betonáží

5.2.5 Předpinací výztuž a předpinání

5.3 Betonáž

- 5.3.1 Doprava čerstvého betonu
- 5.3.2 Dodávání transportbetonu
- 5.3.3 Betonování konstrukcí a jejich částí – obecně
- 5.3.4 Ukládání čerstvého betonu
- 5.3.5 Zhutňování čerstvého betonu
- 5.3.6 Rozdělovací a pracovní spáry
- 5.3.7 Zvláštní způsoby betonování a beton. do vody
- 5.3.8 Ošetřování a ochrana betonu
- 5.3.9 Betonování za zvláštních klimatických podmínek
- 5.3.10 Kontrola dodaného a ukládaného betonu při použití transportbetonu

KPB4 – Kontrola – přejímka čerstvého betonu

KPB5 – Kontrola – zkoušky ztvrdlého betonu

KPB6 – Kontrola během betonáže

5.3.11 Kontrola po betonáži

KPB7 – Kontrola zhotovené betonové konstrukce

5.4 Montáž prefabrikátů

5.4.1 Kontrola dílců a kontrola provedení

KPB8 – Vstupní kontrola a přejímka prefabrikovaných dílců

KPB9 – Kontrola montáže a uložení prefabrik. dílců

6. PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY

7. KLIMATICKÁ OMEZENÍ

8. SLEDOVÁNÍ DEFORMACÍ

9. EKOLOGIE

KPB10 – Kontrola environmentálních požadavků (EMS)

10. SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTACE

11. PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Kontrolní a zkušební plán – základní osnova

Příloha č. 2: Záznam z betonáže – vzor tiskopisu

Příloha č. 3: Kriteria pro hodnocení kontrolních zkoušek ztvrdlého betonu

Příloha č. 4: Klasifikace konzistence, obsah vzduchu

Příloha č. 5: Trvanlivost betonu podle vlivu prostředí

	Aktualizoval :	Přezkoumal :		Schválil :
Jméno	Jitka Žitková - MS	Petr Kapic – VZ	Jindřich Švec – VOZ	Ladislav Kudr – Ř/PM
Podpis	Viz originál (archivní paré č. 0)			
Datum				

1. ÚVOD – OBLAST POUŽITÍ, BEZPEČNOST

Tento technologický předpis stanoví pravidla a postupy při provádění betonových konstrukcí vč. zřízení bednění, ocelové výztuže a souvisejících činností na stavbách realizovaných u společnosti. Jedná se o činnosti, které jsou součástí hlavního předmětu podnikání společnosti SaM silnice a mosty Děčín a.s., tj. provádění staveb zejména v oblasti pozemních komunikací. Je závazný pro všechny zaměstnance společnosti a externí pracovníky, kteří se zúčastňují přípravy a realizace uvedených činností.

Tento předpis je nedílnou součástí vnitřní dokumentace v celé společnosti zavedeného integrovaného systému managementu, který sestává z oblastí managementu kvality (SMJ) podle ČSN EN ISO 9001, environmentálního managementu podle ČSN EN ISO 14001 (EMS) a managementu BOZP podle ČSN OHSAS 18001.

Bezpečnost a ochrana zdraví

Pracovní postupy stanovené v souladu s tímto předpisem, potažmo s TPP pro konkrétní stavbu/stavební činnost (stanovuje ve spolupráci výrobní příprava a stavbyvedoucí) slouží mj. jako výchozí podklad k vypracování Registru rizik, kterým se z hlediska BOZP činnost na každé stavbě řídí. Plán zajištění BOZP v souladu s Nařízením vlády č. 591/2006 Sb. a jejími přílohami zpracovává před zahájením předmětných prací v součinnosti se stavbyvedoucím MB.

Při přípravě a provádění prací musí být m.j. respektována ustanovení zákona č. 262/2006 Sb. - Zákoník práce, Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na BOZP při práci na staveništích, vyhlášky č.48/1982 Sb., která stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a tech. zařízení, Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, zákona č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek BOZP, Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí, Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, a další - všechny předpisy v platném znění.

Vzájemné vztahy, závazky a povinnosti v oblasti bezpečnosti práce musí být mezi účastníky výstavby dohodnuty předem, a to buď ve Smlouvě o dílo, nebo v zápise o převzetí staveniště (viz vzor V15). Platí povinnost písemně seznámit subdodavatele a další partnery s požadavky na bezpečnost práce v souvislosti s předmětným případem (odpovídá stavbyvedoucí) – použije se.

Před zahájením práce seznámí stavbyvedoucí prokazatelně všechny zúčastněné pracovníky se stanovenými pracovními postupy a se všemi riziky a s opatřeními proti jejich působení, tj. s Registrem rizik. Prokazatelným seznámením se rozumí zdokumentování zápisem v připojené prezenční listině s uvedením data školení, data narození, jmen a podpisů proškolených).

Při realizaci technologie popisované v tomto T 18 se nejčastěji vyskytují následující práce a činnosti vystavující fyzickou osobu zvýšenému ohrožení života nebo poškození zdraví :

- betonářské práce a práce související
- práce nad volnou hloubkou, individuální a kolektivní zajištění
- práce ve výkopech
- obsluhu strojních zařízení
- práce s hmotami zdraví škodlivými (např. PHM strojů)
- práce v mimořádných podmínkách (např. za provozu)
- používání osobních ochranných prostředků a pomůcek

- práce vazačské a v dosahu jeřábu
- svařování a pomocné práce při svařování

Za dodržování zásad bezpečnosti práce na stavbě odpovídá stavbyvedoucí. S tím souvisí i kontrola dodržování základních zásad :

- pořádek na pracovišti
- vykazání nepovolaných osob z prostoru (vč. dosahu mechanizačních prostředků a strojů)

2. ZKRATKY A NÁZVOSLOVÍ

Zkratky :

MDS ČR - Ministerstvo dopravy a spojů ČR

TKP - Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací, schválené MDS ČR

ZTKP - Zvláštní technické kvalitativní podmínky ve smyslu TKP

TP XXX (MDS ČR) - Technické podmínky schválené MDS ČR (XXX : dvojčíslí, trojčíslí)

SMJ - Systém kvality zavedený podle ČSN EN ISO 9001

EMS - Systém environmentálního managementu zavedený podle ČSN EN ISO 14001

BOZP - Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

T XX - Technologický předpis SaM Děčín

ČSN - Česká technická norma

DZS - Dokumentace pro zadání stavby

KPB.. - Kontrolní postup pro technologii „Beton“

KZP - Kontrolní a zkušební plán

PD - Projektová dokumentace

TPP - Technický a prováděcí předpis

PZ - Průkazní zkoušky

RDS - Realizační dokumentace stavby

SD - Stavební deník

SOD - Smlouva o dílo

SV - Stavbyvedoucí

E - Ekolog,

MB - Manažer BOZP

TDI - Technický dozor investora (= správce stavby)

!!! - Zvláštní proces

Názvosloví :

Autodomíchávač : dopravní prostředek s domíchávacím zařízením, které umožňuje u namíchaného čerstvého betonu udržet rovnoměrné složení během dopravy.

Automíchač : dopravní prostředek s namontovanou míchačkou, který umožňuje výrobu a dopravu stejnoměrně zamíchaného čerstvého betonu; může být použit i jako autodomíchávač.

Beton : stavivo ze směsi cementu, hrubého a drobného kameniva a vody, které vznikne ztvrdnutím cementové kaše (cementu a vody); kromě těchto základních složek může také obsahovat přísady a/nebo příměsi

Beton čerstvý : beton, který je ještě v plastickém stavu (před počátkem tuhnutí), a je schopen zhutnění běžnými způsoby

Beton předepsaného složení : beton, pro který je výrobcí předepsáno složení betonu včetně používaných složek a výrobce zodpovídá za dodání betonu předepsaného složení

Beton ztvrdlý : beton, který ztvrdl a má určitou pevnost

Cement : hydraulické pojivo, tj. jemně rozemletá anorganická látka, který po smíchání s vodou vytváří kaši, která tuhne a tvrdne hydraulickou reakcí a která si po ztvrdnutí zachovává pevnost a stabilitu i pod vodou. Kvalitativní požadavky na cementy a jejich složení jsou stanoveny v ČSN EN 197-1 ed.2 a v ČSN EN 197-2.

Charakteristická pevnost : hodnota pevnosti, pro kterou lze očekávat nižší hodnoty nejvýše u 5% základního souboru všech možných výsledků zkoušek pevnosti hodnoceného betonu.

Kamenivo : přírodní anebo umělý zrnitý materiál těžený anebo drcený, svou zrnitostí a tvarem zrn vhodný pro výrobu betonu. (druh kameniva se volí podle požadovaných vlastností betonu, druhu a kvality ostatních složek betonu – na základě výsledků průkazních zkoušek).

Projektová specifikace (pojem z ČSN EN 13670) : dokumenty, které obsahují technická data a požadavky pro konkrétní stavbu, a které doplňují a blíže vymezují požadavky normy

Průkazní zkouška : zkouška nebo zkoušky před zahájením výroby betonu, kterými se prokazuje, že beton určitého složení vyhoví všem technickým požadavkům na čerstvý a ztvrdlý beton při použití stejných složek a podmínek výroby betonu

Specifikátor : osoba nebo organizace stanovující specifikaci (konečnou sestavu dokumentovaných technických požadavků, předaných výrobcí) pro čerstvý a ztvrdlý beton

Stupeň vlivu prostředí : klasifikace vlivu prostředí, kterému může být beton vystaven – ČSN EN 206, tab. 1, upřesnění v TKP kap. 18, tab. 18-2 (viz příloha 5 tohoto T)

Transportbeton : čerstvý beton, který byl nadávkován mimo staveniště nebo na staveništi zamíchán ve stabilní míchačce nebo v automíchači a dodán výrobcem odběrateli k použití buď na staveništi nebo do dopravního prostředku odběratele.

Třída betonu = pevnostní třída betonu v tlaku : klasifikace betonu podle pevnosti v tlaku, kdy se v označení použije charakteristická pevnost v tlaku, zjištěná na válcích o průměru 150 mm a výšce 300 mm ve stáří 28 dnů nebo charakteristická pevnost v tlaku, zjištěná na krychlich o hraně 150 mm ve stáří 28 dnů (např. C 25/30 – postupy zkoušek podle ČSN EN 12390-1, ČSN EN 12390-2 a ČSN EN 12390-3).

Vztah mezi třídami a dřívějšími značkami betonu je uveden v příloze 3. Zde je uvedena i předepsaná pevnost v tahu pro ekvivalentní pevnostní třídy B5 až B 60 jak byly specifikovány ve zrušené ČSN 73 2400.

Typový beton : beton, pro který jsou výrobci specifikovány požadované vlastnosti a doplňující charakteristiky betonu a výrobce zodpovídá za dodání betonu vyhovujícího požadovaným vlastnostem a doplňujícím charakteristikám

Voda záměsová (dtto betonářská) : voda používaná při výrobě betonu - musí vyhovovat ČSN EN 1008 Záměsová voda do betonu. Běžná pitná voda vyhovuje podmínkám použití.

3. ZDROJE

3.1 Materiální zdroje

Pro bednění

Systémové bednění, rámové desky, stužující nosníky a spojovací prostředky, prkna, hranoly, hmoty pro separační nátěry a další drobný materiál (lišty, různé přípravky apod.) se pronajímají, resp. nakupují. Platí zásady uvedené v Postupu P02 – čl. o Nakupování.

Pro výztuž

Zpravidla se objednává dodávka výztuže vyrobené z ocelových tyčí (naohýbané vložky) nebo celé díly („armokoše“) z výroby výztuže – ohýbárny (zpravidla externí) podle specifikace projektové dokumentace. U jednoduché výztuže (bez ohybů a třmínků) se nakupují rovné ocelové pruty přímo od dodavatele – výroba výztuže spočívá pouze v jejich krácení. Pro montáž výztuže se nakupuje drobný materiál jako vázací drát, distanční podložky apod.

Přejímka dodávky – vstupní kontrola vyrobených (nakoupených) prvků : viz čl. 5.2.6, kontrolní postup KPB2). Platí zásady uvedené v Postupu P02 – čl. o Nakupování.

Pro beton

Čerstvý beton se nakupuje včetně dopravy. Čerstvý beton je před a při vlastním použitím podroben předepsaným kontrolám a zkouškám (viz postupy stanovené v tomto T18).

Pro ošetřování betonu je třeba zajistit (nakoupit) pomocný materiál (textilie, plachta, apod.).

Platí zásady uvedené v Postupu P02 – čl. o Nakupování.

3.2 Personální zdroje - kvalifikace

Kvalifikace zaměstnanců :

Jednotlivé pracovní operace provádějí proškolení zaměstnanci Všichni zaměstnanci jsou před zahájením prací stavbyvedoucím poučeni o konkrétním postupu prací.

Požadavky na kvalifikaci zúčastněných zaměstnanců uvádí rámcově následující tabulka :

Pracovní operace	Funkce / standart. počet v četě (počty se musí přizpůsobit povaze díla)		Způsobilst
Bednění	dělník - tesař	2	výuční list, specialista – řezání motorovou pilou
	dělník	1	zaškolení stavbyvedoucím specialista – řezání motorovou pilou
Montáž výztuže	zedník - armovač	2	výuční list, zaškolení stavbyvedoucím
	dělník	1	zaškolení stavbyvedoucím
Doprava čerstvého betonu	řidič – strojník autodomíhávače	Mimo	strojnický průkaz, period. přezkoušení
	strojník – obsluha čerpádky na beton	Mimo	strojnický průkaz, period. přezkoušení
	jeřáb, vazač autojeřáb	Mimo	strojnický průkaz, period. přezkoušení
Betonáž	zedník - betonář	2	výuční list, zaškolení stavbyvedoucím
	dělník - tesař	1	výuční list
	dělník, vazač	2	zaškolení stavbyvedoucím, kurs
Ošetřování betonu	dělník	2	zaškolení stavbyvedoucím

3.3 Stroje, pracovní pomůcky, měřidla

Potřeba strojů a nářadí pro jednotlivé druhy činností je uvedena v následující tabulce:

Pracovní postup	Stroj	Činnost jím vykonávaná
Bednění	pila motorová	dělení, krácení materiálu
	vrtačka, úhlová bruska	odvrtávání, broušení, řezání
	sekera, tesařské kladívko, kleště	spojování materiálu
	Elektrocentrála	zajištění zdroje el. energie
	Autojeřáb	přemístění a osazení velkých dílů
Montáž výztuže, dělení	ruční nůžky	dělení, krácení výztuže
	úhlová bruska benzinová	řezání, dělení výztuže
	železářské kleště	montáž (vázání) výztuže

Betonáž	Elektrocentrála	zajištění zdroje el. energie
	Autojeřáb	přemístění , přiblížení svazků výztuže
	běžné ruční nářadí – lopata, lžíce	zpracování čerstvého betonu
	ponorný vibrátor, vibrační lať, ruční pěst	hutnění čerstvého betonu
	lať dřevěná hoblovaná, hladítko	povrchová úprava betonu
	Elektrocentrála	zajištění zdroje el. energie
	autodomíchávače (nákup služby)	doprava betonu z výroby na staveniště
	čerpadlo na beton (nákup služby)	doprava betonu na místo betonáže
	autojeřáb + badie (nádoba)	doprava betonu na místo betonáže
Ošetřování betonu	zařízení pro kropení vodou	vlhčení při ošetřování betonu
	teplovzdušný agregát	zdroj tepla - ošetřování betonu při -°C

Veškeré stroje musí být v řádném technickém stavu, případně s odpovídajícími revizními zprávami.

Pracovní pomůcky: rukavice, vhodná obuv - případně gumové holinky, přilba, nepoškozený pracovní oděv

Měřidla: běžně : svinovací dvoumetr, pásma, nivelační přístroj, vodováha
ostatní : viz příslušné KPB

4. SYSTÉM KONTROLY KVALITY

Řízení kontroly kvality při provádění vychází z projektové specifikace, která obsahuje všechny nezbytné informace a technické požadavky na provádění betonové konstrukce a jejich odsouhlasené změny, dohodnuté během provádění (seznam možných požadavků a informací - viz ČSN EN 13670). V projektové specifikaci musí být stanoveno, jaká kontrolní třída se má použít.

Podle ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí se požadavky na kontrolu musí stanovit s použitím jedné z následujících tříd :

	druh staveb	druh nosných prvků	beton dle EN 206, výztuž
kontrolní třída 1	• budovy ≤ 2 podlaží	• vyztužené nosníky a desky s rozpětím do 10 m • jednoduché stěny a sloupy • jednoduché základy	• C 25/30 a nižší třídy • stupně X0, XC, XC2, XA1, XF1 • výztuž betonářská
kontrolní třída 2	• obvyklé mosty • budovy ≥ 2 podlaží	• vyztužené nosníky a desky s rozpětím nad 10 m • štíhlé stěny a sloupy • pilotové hlavice • oblouky do 10 m	• všechny pevnostní třídy • všechny stupně • výztuž betonářská a předpín.
kontrolní třída 3*	• speciální mosty • výškové stavby • velké přehrady • stavby pro jader. reaktory	• vyztužené oblouky a klenby • vysoce tlačené části • velmi citlivé a složité zákl. • oblouky nad 10 m	• všechny pevnostní třídy • všechny stupně • výztuž betonářská a předpín.

* V podmínkách společnosti SaM se kontrolní třída 3 běžně nevyskytuje

U staveb na pozemních komunikacích, kde jsou smluvně závazné resortní předpisy MD ČR, musí systém kontrol být v souladu s TKP, resp. ZTKP.

Kontrola při provádění (odpovídá stavbyvedoucí) se děje kontrolními postupy stanovenými v Kontrolním a zkušebním plánem (KZP) odsouhlaseném objednatelem (zákazníkem). KZP

vypracovává jednotlivě pro každou stavbu (nebo její část, konstrukci apod.) výrobní přípravář v souladu s výše uvedenými ustanoveními normy ČSN EN 13670 a v souladu se zpřísňujícími nebo upřesňujícími požadavky TKP nebo ZTKP (tam, kde jsou tyto smluvně závazné). Vzor pro vypracování KZP je v příloze tohoto T18 – v jeho konečné podobě se promítne příslušná kontrolní třída.

Stavbyvedoucí odpovídá za to, že KZP je průběžně aktualizován (promítají se do něj všechny změny vzniklé v průběhu stavby). Plnění KZP dokumentuje zápisy do SD. Podle KZP zajišťuje zhotovitel i kontrolní zkoušky předepsané projektovou dokumentací, SOD, nebo jinými závaznými normami a předpisy (projektovou specifikací). Výsledky zkoušek předává objednateli formou externího protokolu o zkoušce, a to bezprostředně po jeho vyhotovení (resp. obdržení od externí zkušebny). O předání se provádí záznam do Stavebního deníku.

4.1 Požadavky na materiál

Každá dodávka materiálu musí být doložena Prohlášením o shodě jeho výrobce nebo dovozce ve smyslu zákona č. 22/1997 Sb. v platném znění a souvisejících prováděcích vyhlášek v platném znění.

Použité složky betonu (kamenivo, cement, přísady) musí Prohlášením o shodě doložit výrobce betonu.

V podmínkách podniku SaM silnice a mosty Děčín a.s. se čerstvý beton pro konstrukce nakupuje u výrobce formou transportbetonu. Základními materiály, které se pro provádění betonových konstrukcí používají jsou :

4.1.1 Materiály pro bednění

Může se použít každý materiál, který vyhovuje požadavkům na konstrukci – viz čl. 5.1 tohoto T18 a příslušným normám výrobků, pokud existují.

4.1.2 Odbedňovací prostředky

se musí vhodně vybrat a používat tak, aby nepůsobily škodlivě na beton, výztuž, nebo bednění a neměly škodlivé účinky na životní prostředí.

4.1.3 Ocelová výztuž

Musí odpovídat ČSN 73 1201. Tyto výztužné oceli se dodávají podle ČSN 42 0139 ve třech stupních prověření kvality.

Každý výrobek musí být jednoznačně identifikovatelný.

Pro kotevní zařízení a spojky platí ČSN 73 2401, 74 2870, a ČSN P 74 2871.

Na povrchu výztuže nesmějí být uvolněné produkty koroze a škodlivé látky, které mohou nepříznivě působit na ocel, beton, nebo na soudržnost s nimi.

Pozinkovaná výztuž se smí použít jen spolu s cementem, který nemá nepříznivý účinek na soudržnost s pozinkovanou výztuží.

4.1.4 Beton

4.1.4.1 Základní požadavky na složení betonu

Pro výrobu betonu a její kontrolu platí ČSN EN 206. Upřesňující a zpřísňující požadavky na složení betonu s ohledem na druh konstrukce, stupeň vlivu prostředí aj. jsou specifikovány v TKP - kap.18 (platí, pokud jsou pro zakázku TKP závazné).

Složení betonu včetně cementu, kameniva a vody (a přísad a příměsí, pokud budou použity) musí být určeno tak, aby byla splněna kriteria všech požadovaných vlastností a to jak čerstvý, tak na ztvrdlý beton (tj. zejména konzistence, objemová hmotnost, pevnost, trvanlivost, ochrana výztuže proti korozi, odolnost proti vlivům prostředí různých typů apod.). Složení betonu musí zajistit zpracovatelnost odpovídající způsobu zpracování, který bude použit. Musí být navrženo tak, aby se omezilo na minimum rozměšování a odlučování vody z čerstvého betonu. Beton musí mít takové složení, aby po ztuhnutí měl uzavřenou strukturu.

Vhodnost složení čerstvého betonu (splnění požadovaných vlastností) musí být vždy před zahájením jeho výroby prokázána průkazní zkouškou.

4.1.4.2 Vlastnosti čerstvého a ztvrdlého betonu

Vlastnosti čerstvého a ztvrdlého betonu, které mohou být v projektové dokumentaci specifikovány a odpovídající metody jejich ověřování, které se musí použít, jsou-li požadovány, jsou uvedeny podrobně v ČSN EN 206. V TKP kap.18 jsou uvedeny další zpřísnující požadavky.

U čerstvého betonu se jedná o tyto vlastnosti :

- konzistence
- obsah vzduchu
- objemová hmotnost
- vodní součinitel a obsah cementu
- teplota betonu
- obsah chloridů v betonu
- obsah sloučenin síry v betonu

U ztvrdlého betonu se jedná o tyto vlastnosti :

- pevnost v tlaku
- pevnost v příčném tahu
- nárůst pevnosti
- odolnost proti obrušení
- vodotěsnost
- objemová hmotnost
- modul pružnosti
- trvanlivost betonu

4.1.4.3 Specifikace betonu

Specifikátor betonu musí zajistit, aby všechny příslušné požadavky na vlastnosti betonu byly zahrnuty ve specifikaci, která se předkládá výrobcí betonu. Musí také stanovit případné požadavky na vlastnosti betonu, které jsou nutné pro přepravu po dodání, ukládání, ztuhnutí, ošetřování nebo další úpravy. Specifikace musí také obsahovat všechny zvláštní požadavky (např. požadavek na architektonickou povrchovou úpravu).

Beton musí být specifikován jako typový beton, nebo jako beton předepsaného složení (viz čl. 2 – Názvosloví).

Základní požadavky (které se musí uvádět vždy) a požadavky doplňující jsou uvedeny v ČSN EN 206, kapitola 6 :

Typový beton - příklad označení : **BETON ČSN EN 206**
C 25/30-XF2(CZ)-Cl 0,20-D_{max}22-S1
max. průsak 50 mm podle ČSN EN 12390-8

označení udává :

- základní požadavky :
- požadavek, aby beton vyhovoval ČSN EN 206
 - pevnostní třídu betonu v tlaku
 - stupeň vlivu prostředí vč. údaje o zemi použití
 - kategorie obsahu chloridů podle tab. 10 ČSN EN 206
 - maximální jmenovitá horní mez frakce kameniva

- doplňující požadavek :
- stupeň konzistence
 - např. max. průsak 50 mm podle ČSN EN 12390-8 (uvedou se všechny další, které přicházejí v úvahu :
 - zvláštní druhy nebo třídy cementu
 - zvláštní druhy nebo kategorie kameniva
 - požadavek k zajištění odolnosti proti účinkům mrazu a rozmrazování : např. obsah vzduchu
 - zvláštní požadavky na teplotu
 - nárůst pevnosti
 - vývin tepla během hydratace
 - zpomalené tuhnutí
 - odolnost proti obrusu
 - pevnost v příčném tahu
 - další tech. požadavky např. povrch. úprava, zvl. způsob ukládání)

Beton předepsaného složení – musí se uvést :

- základní požadavky :
- požadavek, aby beton vyhovoval ČSN EN 206
 - obsah cementu
 - druh a třída cementu
 - buď vodní součinitel nebo konzistence určená stupněm
 - druh, kategorie a maximální obsah chloridů v kamenivu
 - maximální jmenovitá horní mez frakce kameniva a případná omezení pro zrnitost
 - druh a množství přísady nebo příměsi, pokud se používají
- doplňující požadavky :
- původ cementu, přísad a příměsí jako náhrada za charakteristiky, které nejsou definovatelné jiným způsobem
 - doplňující požadavky na kamenivo
 - zvláštní požadavky na teplotu čerstvého betonu
 - další technické požadavky

4.2 Průkazní zkoušky

Průkazními zkouškami, které se provádějí před zahájením výroby prokazuje výrobce optimální složení betonu a spolehlivé splnění jeho požadovaných parametrů, s přihlédnutím k podmínkám betonáže, konstrukce, dopravy betonu, klimatických vlivů, ošetřování apod.

Obecně platí, že průkazní zkoušky se provádí podle ustanovení ČSN EN 206 – příloha A.

Pro beton určený pro konstrukce mostů a konstrukcí příslušejících k pozemním komunikacím musí být průkazní zkoušky provedeny podle metodického pokynu uvedeného v TKP kap.18, příloha č.1. Před zahájením zkoušek podle tohoto pokynu je nutno předložit objednateli k odsouhlasení jednotlivé složky betonu. Doklady o provedených průkazních zkouškách zajišťuje u výrobce betonu výrobní přípravař, který zároveň odpovídá za to, že nakupovaný beton vyhoví všem požadavkům zákazníka (většinou specifikovaným v dokumentaci stavby). Zajišťuje též schválení průkazních zkoušek objednatelem u všech zakázek, kde to smluvní podmínky stanoví (dle TKP kap. 18 - vždy).

4.3 Kontrolní zkoušky

Kontrolní zkoušky jsou zkoušky, kterými se v rámci kontroly při provádění průběžně ověřují výsledky zkoušek průkazních a další kvalitativní vlastnosti předepsané v projektové specifikaci (ve smlouvě o dílo, dokumentace stavby, TKP, ZTKP). Druh, četnost kontrolních zkoušek a kritéria shody se stanoví v Kontrolním a zkušebním plánu, který je před zahájením betonáže mezi zhotovitelem a objednatelem odsouhlasen. Kontrolní zkoušky zajišťuje zhotovitel, pokud není ve smlouvě o dílo nebo jiném závazném dokumentu stanoveno jinak. Výsledky zkoušek předává zhotovitel neprodleně, protokolárně (zápisem do SD nebo jinou, předem dohodnutou formou) objednateli / správci stavby.

4.3.1 Beton

Kontrolní zkoušky výroby betonu

provádí výrobce betonu zpravidla podle vlastního kontrolního a zkušebního plánu tak, jak má stanoveno vlastním systémem kvality. Tento plán musí odpovídat požadavkům normy ČSN EN 206, pokud je beton podle této normy vyráběn. Způsob kontroly dodržování tohoto plánu, případně jiné nebo další požadavky na kontrolu výroby odběratelem musí být předem stanoveny, a to včetně způsobu a četnosti předávání dokladů o provedených zkouškách.

Kontrolní zkoušky betonu ukládaného na jednotlivých staveništích

Při stanovení druhu, četnosti kontrolních zkoušek a kritérií shody podle kontrolních se vychází z ustanovení ČSN EN 13670 (příloha G, tabulka G.3 - pro betony odpovídajících pevnostních tříd. Pokud jsou pro zakázku závazné TKP, vychází se z ustanovení TKP kap. 18.

Podrobnější údaje jsou uvedeny v čl. 5.3.10 tohoto T18.

Vzorky se podle TKP odebírají a zkušební tělesa se vyrábí v místě ukládání betonu až po vypuštění 60-ti litrů betonu z dopravního prostředku.

4.3.2 Výztužná ocel

Betonářská výztuž musí odpovídat požadavkům PD. Její kvalita je prokazována hutním atestem. Podle TKP kap. 18 musí odpovídat normě ČSN EN 10080, ČSN EN 1992-2, ZDS, TP a TKP.

4.3.3 Prefabrikované betonové dílce

Pokud mají být použity prefabrikované prvky na zakázce, kde jsou závazné TKP, musí stavbyvedoucí s dostatečným předstihem oznámit odpovědnému zástupci objednatele (dále jen „správce stavby“) kdo, kdy a kde bude tyto prvky vyrábět.

Objednatel je zpravidla oprávněn provést kontrolu výroby a na základě celkového posouzení schválit nebo odmítnout její způsobilost.

Pro prefabrikované dílce platí až po jejich převzetí na staveništi příslušné normy výrobku, včetně požadavků na výrobu betonu a její kontrolu obecně. To se týká i zkoušek betonu a jeho složek, výztuže, předpínání, injektování atd. Způsob a rozsah kontroly kvality betonu a hotových dílců je upřesněn též v technologickém předpisu výrobce pro jejich výrobu a montáž.

Dílce zhotovené na staveništi se mohou považovat za prefabrikované dílce, jestliže vyhovují příslušné normě výrobku. Pokud neodpovídají normě výrobku, nesmějí se považovat za dílce prefabrikované. Pro jejich zhotovování a kontrolu pak platí ČSN EN 13670.

4.3.4 Ověřování kvality betonu v konstrukci

Ověřování kvality betonu v konstrukci se provádí podle požadavku PD nebo v souladu s SOD na žádost objednatele/správce stavby v následujících odůvodněných případech :

a) pokud nebyly provedeny kontrolní zkoušky podle specifikovaných požadavků

- b) pokud kontrolní zkoušky ukázaly, že beton nedosahuje kvality požadované PD
- c) pokud byly dodatečně zjištěny nedostatky v použitých technologiích postupech
- d) pokud se na konstrukci objevily poruchy
- e) pokud se jedná o rekonstrukci díla nebo o změnu dokumentace
- f) pokud je nutno ověřit účinnost některých technologických opatření

4.4 Doklady o kontrole kvality při dokončení díla

„Velká“ stavba :

- Doklady o kontrole kvality v průběhu stavby :
 - doklady k použitým materiálům :
 - prohlášení o shodě (atesty, certifikáty) na dodávku čerstvého betonu
 - prohlášení o shodě (atesty, certifikáty) na použité příměsi do betonu
 - prohlášení o shodě (atesty, certifikáty – hutní atesty) na dodávku beton. výztuže
 - prohlášení o shodě (atesty, certifikáty) na dodávku prefabrikovaných dílců
 - doklady o jednotlivých kontrolních postupech : způsob dokladování (Kontrolní a zkušební plán stavby, Stavební deník, Zápis, Záznam z betonáže, Externí protokol) je uveden v KZP stavby - základní osnova KZP je v příloze tohoto T18
- *výstupní kontrola : provedení dle PD a kontrola zdokladování stavby-vedoucím*
- *uvolnění : kontrola provedení dle PD a kontrola zdokladování stavby ředitelem (nebo pověřenou osobou)*

„Malá“ stavba :

- Doklady o kontrole kvality v průběhu stavby :
 - doklady k použitým materiálům :
 - prohlášení o shodě (atesty, certifikáty) na dodávku čerstvého betonu
 - prohlášení o shodě (atesty, certifikáty) na použité příměsi do betonu
 - prohlášení o shodě (atesty, certifikáty – hutní atesty) na dodávku beton. výztuže
 - prohlášení o shodě (atesty, certifikáty) na dodávku prefabrikovaných dílců
 - Zápisy ve Stavebním deníku o základních kontrolních postupech :
 - zápis o kontrole bednění před betonáží (KPB 1)
 - zápis o kontrole vyrobené výztuže (KPB2)
 - zápis o kontrole uložení výztuže před betonáží (KPB3)
 - zápis o kontrole – přejímce čerstvého betonu (KPB4)
 - zápis o kontrole – zkoušky ztvrdlého betonu (KPB5) + protokoly ze zkušebny
 - zápis o kontrole během betonáže (KPB6) + Záznam z betonáže
 - zápis o kontrole zhotovené betonové konstrukce (KPB7)
 - zápis o kontrole - přejímce prefabrikovaných dílců (KPB8)
 - zápis o kontrole montáže a uložení prefabrikovaných prvků (KPB9)
 - zápis o kontrole - kontrola environmentálních požadavků : EMS (KPB10)
- výstupní kontrola : provedení dle PD a kontrola zdokladování stavby-vedoucím*
- *uvolnění : kontrola provedení dle PD a kontrola zdokladování stavby ředitelem (nebo pověřenou osobou)*

5. PRACOVNÍ A KONTROLNÍ POSTUPY

5.1 Bednění a jeho podpěrné konstrukce

Základní požadavky na tyto konstrukce stanovuje ČSN EN 13670. U zakázek, kde jsou závazné TKP, musí být splněny podmínky a požadavky TKP kap.18.

5.1.1 Bednění

Bednění musí udržet beton v požadovaném tvaru až do jeho zatvrdnutí.

Pokud bednění není předmětem PD, způsob bednění určí vedoucí závodu na základě návrhu výrobního přípraváře, který předem zajistí odborné posouzení nebo montážní dokumentaci. Montáž bednění provádí kvalifikovaní zaměstnanci (u systémového bednění podle prováděcího postupu výrobce daného typu).

Bednění monolitických konstrukcí, podpěrné konstrukce a formy pro výrobu betonových dílců musí být provedeny tak, aby při betonáži nevznikly větší odchylky a deformace, než jsou povoleny. Při návrhu se musí uvažovat účinky všech svislých a vodorovných sil a rázové účinky dopravy a zpracování betonové směsi.

Bednění, jeho části a podpory musí být zabezpečené proti uvolnění, posunutí, vyboření, vybočení, a tak provedené, aby umožnilo postupné odbedňování, a aby se dalo snadno odstranit bez poškození vybetonovaných konstrukcí.

Všechna bednění musí být co nejvíce vodotěsná, aby při ukládání a hutnění betonové směsi neprotékala cementová malta sparami, avšak konstrukce bednění musí umožnit před zahájením betonáže vyčištění styčné spáry a její kontrolu

Rádlovací dráty pro fixaci bednění je přípustné použít jen v případech schválených stavebním dozorem objednatele, a to za předpokladu, že budou provedena technická opatření k předepsané ochraně ocelového drátu proti korozi, např. použití kuželíků, které umožní odstranit rádlovací drát v potřebné hloubce a následně povrch důkladně zatmelit.

Speciální bednění (posuvné a jiné) – požadavky na takové bednění musí být stanoveny v projektové specifikaci, obecně platí ustanovení v ČSN EN 13670.

5.1.2 Skruže, podpěrné konstrukce a pomocná lešení

Podpěrné lešení, skruže a bednění, včetně jejich podpěr a základů, se musí navrhnout a vybudovat tak, že jsou :

- schopné odolávat všem účinkům, kterým jsou vystaveny během postupu stavby
- dostatečně tuhé, aby nebyly překročeny stanovené tolerance konstrukce a byla zajištěna celistvost konstrukčního prvku

Pokud DZS nestanoví jinak, a pro zhotovení díla je nutno použít skruže nebo lešení, zajistí výrobní přípravář zpracování realizační dokumentace, její projednání a provedení mostních skruží (pomocných podpěrných konstrukcí) a lešení. Základním předpisem je ČSN EN 12812. Podle použitého materiálu platí dále buď ČSN 73 8101, ČSN 73 8107, ČSN EN 1065 nebo technologické předpisy výrobce/podzhotovitele skruže, případně vojenské předpisy (např. Žel-6-4/1 a 2 pro O.K. PIZMO).

Velikost možných odchylek od projektované polohy, rozměrů a tvaru hotového bednění musí být voleny tak, aby nebyly překročeny mezní odchylky betonové konstrukce, stanovené v RDS, které musí odpovídat u mostních konstrukcí požadavkům TKP kap.18.

Realizační dokumentace musí předepisovat i hodnoty nadvýšení, které kompenzuje následné přetvoření bednění a dotlačení jeho podpěr při betonáži, případně i celkové přetvoření hotové

konstrukce od její vlastní tíhy. Není-li toto nadvýšení předepsáno v projektové dokumentaci, provede se u konstrukcí s rozpětím přes 6,0 m v hodnotě $1/300$ rozpětí.

Skruž musí obsahovat vhodné odskrůžovací zařízení (klíny, pískové hrnce, šroubové stolice, aretované lisy), volené v souladu s realizační dokumentací skruže.

Aby bylo možno bednění, výztuž a pracovní spáry před betonáží vyčistit, musí být bednění opatřeno vhodně umístěnými uzavíratelnými otvory.

Podpěrné konstrukce bednění kleneb a konstrukcí většího rozpětí než 10m a konstrukce více zatížené se provádějí zpravidla kovové.

5.1.3 Odbedňovací prostředky

Ke snadnějšímu odbedňování lze bednění a formy opatřit odbedňovacím prostředkem - nátěrem, nástřikem. Tento nesmí jakýmkoliv způsobem nepříznivě ovlivňovat povrch betonu z hlediska estetického ani z hlediska jeho povrchových vlastností a to i s ohledem na případné následné nátěry. Při použití odbedňovacího prostředku se nesmí znečistit výztuž, styčná pracovní spára betonu ani okolní části konstrukce.

Použitý odbedňovací prostředek a způsob jeho aplikace musí odpovídat příslušným hygienickým a ekologickým předpisům a nařízením. Musí být odsouhlasen správcem stavby, pokud si to ten vyhradí. Při aplikaci těchto prostředků se postupuje výhradně podle návodu k použití stanoveného výrobcem.

5.1.4 Odbedňování a demontáž podpěrného lešení

Podpěrné lešení a bednění se nesmí odstraňovat, dokud beton nedosáhne dostatečné pevnosti, aby :

- nedošlo k poškození povrchů při odbedňování
- betonový prvek přenesl zatížení v tomto stádiu
- nevznikly odchylky nad stanovené tolerance způsobené dotvarováním

Bednění se musí odstraňovat tak, aby nedošlo k poškození odbedňovaných konstrukcí ani bednění a aby byl vyloučen vznik nepřijatelných napětí, porušení stability konstrukce, možnost otřesů a nárazů a pod.

Odstraňování nenosných bočnic je dovoleno při použití cementu do třídy 32,5 včetně zpravidla po 3 dnech. Při použití cementu min. třídy 42,5 nebo při urychlování tvrdnutí betonu lze tuto lhůtu zkrátit. Přitom musí být beton ztvrdlý tak, aby nedošlo při odbedňování k porušení povrchu a hran odbedňované konstrukce. Lhůtu odstraňování nenosných bočnic při odbedňování konstrukcí, betonovaných za nízkých nebo záporných teplot, nutno příslušně prodloužit.

Odstranění nosného bednění konstrukcí, které po uvolnění ponese částečné zatížení, je dovoleno teprve po dosažení technologické pevnosti, předepsané projektem.

Ponese-li konstrukce ihned po odbednění plně navrhované zatížení, nebo není-li projektem předepsána technologická pevnost betonu pro odbednění, lze odstranit nosné bednění teprve když krychelná pevnost betonu odbedňované části konstrukce vyhovuje krychelné pevnosti dané třídy betonu dle RDS.

Nosné bednění se smí odstranit ve lhůtách, uvedených v předchozích odstavcích, až po sejmutí bočního bednění a po prohlídce odbedněných částí konstrukce a posouzení stavu konstrukce.

Zatížení konstrukce, v bednění i odbedněné, během stavby jiným provozním zatížením než pracovníky, manipulačními prostředky a dalším bedněním (např. stavebními materiály), jakož i zatěžování hotových konstrukcí účinky dalšího stálého zatížení a nahodilým zatížením, t.j.

jejich předání do provozu, je dovoleno, až když krychelná pevnost betonu vyhoví z hlediska spolehlivosti. Konstrukci je možno dříve zatížit jen s výslovným souhlasem správce stavby a projektanta.

KP B1 - Kontrola bednění a podkladu před betonáží

Před zahájením betonáže provádí stavbyvedoucí kontrolu bednění.

Betonáž nelze zahájit, pokud bednění, výztuž a pracovní spáry nejsou překontrolovány a odsouhlaseny odpovědným zástupcem objednatele.

Vizuální a měření :

Při kontrole zhotoveného bednění se zaměří stavbyvedoucí především na:

- rozměry, tvar a provedení bednění, tuhost a únosnost bednění, umístění výztuže, umístění prostupů, zajištění krycí vrstvy armatury
- stabilita bednění (zabezpečení proti posunu během betonáže, proti sedání opěr)
- odstranění prachu, pilin, sněhu, ledu, zbytků vázacího drátu z bednění nebo z podkladu (pro čištění je užitečný uzavíratelný otvor u dna bednění)
- úpravy ztvrdlého betonu pracovních spár, teplota pracovní spáry (vždy nad 0°C)
- nátěr bednění odbedňovacím nátěrem
- navlhčení bednění a podkladu
- prostupy a zabudované kotevní elementy
- těsnost jednotlivých částí bednění, těsnost jejich styků, spojení dílců navzájem

Kladný výsledek: je zahájena další operace.

Záporný výsledek: postupuje se dle - zjištění neshody při kontrole (oprava, předělání, odsouhlasená výjimka).

Záznam: SD

Měřený parametr:	poloha	rozměr	rovnoběžnost	vodorovnost	spád
Měřidlo:	nivelační přístroj metr, pásmo	pásmo, metr	metr	nivelační přístroj vodováha, lať	metr, olovnice

5.2 Výztuž

Požadavky na výztuž do betonu stanovuje kap. 6 ČSN EN 13670. U zakázek, kde jsou závazné TKP, též jejich příloha č. 10.

5.2.1 Ohýbání, stříhání a doprava výztuže :

- Stříhání a ohýbání výztuže musí odpovídat projektové specifikaci. Musí být splněny následující požadavky :
 - ohýbání se musí provádět stálou rychlostí
 - ohýbání výztuže při teplotách nižších než -5°C není bez zvláštních opatření dovoleno
 - ohýbání prutů za tepla není dovoleno, pokud v projektové specifikaci není ve zvláštních případech stanoveno jinak (podmínky viz TKP kap. 18)
- Průměr trnu použitého pro ohýbání u konstrukcí navržených podle ČSN 73 1201 a ČSN EN 1992-2 musí zabezpečit požadavky pro zakřivení vložek dané v těchto normách. Jinak průměr trnu použitého pro ohýbání prutů a pro svařovanou výztuž a svařované sítě ohýbané po svařování musí být vhodný pro daný druh výztuže – viz ČSN EN 13670.

- Ocelové výztužné pruty, svařované sítě a prefabrikované výztužné koše se nesmějí během dopravy, skladování, manipulace a ukládání poškodit, ani znečistit (např. zeminou apod.)

KP B2 Kontrola – přejímka vyrobené výztuže

Přejímka a kontrola nastříhaných a naohýbaných prutů dodaných na stavbu, prováděná stavbyvedoucím - vizuální, se zaměřením na :

- kontrolu údajů v dodacím listu (v porovnání s údaji na objednávce)
- kontrolu údajů v inspekčním certifikátu – hutním atestu dodanému s výztuží, zda dodaná ocel (podle výsledků tam uvedených) vyhovuje předepsaným parametrům kvality
- kontrolu tvaru vložek (v porovnání s objednávkou a PD)
- rozměry výztuže (délka, tloušťka prutů)
- počet jednotlivých prvků
- kvalita povrchu jednotlivých prutů, (koroze, trhliny, apod.)

Kladný výsledek: je povoleno ukládání výztuže.

Záporný výsledek: se postupuje dle - zjištění neshody při kontrole (oprava, předělání, odsouhlasená výjimka).

Záznam: SD

5.2.2 Svařování ocelové výztuže :

Obecně pro svařování výztuže platí ČSN EN ISO 17660-1 Svařování - Svařování betonářské oceli - Část 1: Nosné svarové spoje a ČSN EN ISO 17660-2 Svařování - Svařování betonářské oceli - Část 2: Nenosné svarové spoje.

Pro dodávky, na něž se vztahují TKP, jsou další podmínky s přihlédnutím k požadavkům ČSN EN 1992-2 stanoveny v TKP kap. 18.

Svařování výztuže mohou provádět pouze osoby s příslušnou svářečskou kvalifikací podle podrobných technologických předpisů které respektují specifické podmínky pro druh oceli, průměry svařovaných prutů a druhy svarových spojů.

5.2.3 Spoje :

Pruty se nastavují přesahy, spojkami nebo svařováním. Spoje musí odpovídat svými rozměry, polohou a kvalitou údajům stanoveným v PD v souladu s ČSN EN 1992-2.

Další upřesnění uvádí TKP kap. 18.

Zvolenou technologii spojkování je nutno ověřit vždy průkazní zkouškou.

5.2.4 Zpracování, montáž a ukládání výztuže

Výroba výztuže dle projektové dokumentace je zpravidla zajišťována nákupem u subdodavatele. Z nakoupených naohýbaných polotovarů (třmínků a ocel. prutů) se kompletuje výztuž pro uložení do bednění dle PD. U jednoduché výztuže (kdy naprosto převažují rovné pruty) se výztuž připravuje k uložení přímo na stavbě (jde pouze o dělení, krácení – stříhání, řezání). Stříhání prutů betonářské oceli se provádí ručními nůžkami, řezání úhlovou bruskou.

Výztuž se musí uložit v poloze předepsané v projektu a zajistit tak, aby i během betonování byla zaručena její poloha a také tloušťka krycí vrstvy betonu. K zajištění polohy výztuže vůči povrchu betonové konstrukce, který se nebude dále upravovat (zvláště u pohledového betonu) se smí použít distančních vložek zasahujících k lici, pouze z materiálu nepodléhající korozi a nezpůsobující skvrny na povrchu hotového betonu.

Betonářské oceli musí mít před zabetonováním přirozený a čistý povrch bez odlupujících se okují, bez značnější koroze, bez mastnoty, bez hlíny, bez znečištění zatvrdlým cementovým mlékem a jinými nečistotami.

Za značnější korozi se považuje taková, když dochází ke zjevnému odlučování šupinek korozních zplodin, případně se projevuje koroze důlková. Tam, kde hrozí nebezpečí vzniku značnější koroze připravené betonářské oceli z důvodu delšího časového odstupu betonáže, musí se provést takové vhodné opatření, aby k této korozi nedošlo.

U mostních říms a betonových svodidel uložených v prostředí XF4 a všech prefabrikátů v prostředí XF1 až XF4 je přípustná pouze nepatrná koroze betonářské výztuže, t.j. taková, jejíž korozní zplodiny lze setřít hadrem.

Při ukládání betonářské výztuže se při fixaci polohy dává přednost vázání výztuže. Montážní svary se použijí jen v těch místech, kde vázání nelze použít. Výjimkou je použití továrně vyráběných odporově svařovaných Kari sítí. Fixace výztuže svařováním nelze také použít u těch částí konstrukce, kde by vlivem zvýšené teploty mohlo dojít k poškození izolace, těsnění apod. Distanční podložky musí být upevněny na výztuži. Počet, umístění a druh distančních podložek musí být udán na výkresu výztuže. Minimálně musí být položeny 4 distanční podložky na každý čtvereční metr. Položená výztuž smí být po zabudování zatěžována chůzí jen prostřednictvím podlátek, které zatížení rozloží.

KP B3 Kontrola uložení výztuže před betonáží

Kontrolu připravenosti na betonáž provádí stavbyvedoucí.

Po uložení betonářské výztuže musí stavbyvedoucí vyzvat odpovědného zástupce objednatele k odsouhlasení výztuže. Výzva je organizována tak, aby tento mohl vizuálně zkontrolovat a odsouhlasit definitivně uloženou výztuž i v obtížně přístupných místech ještě před jejich znepřístupněním.

Vizuálně a měřením se kontroluje :

- druh oceli
- velikost průměrů
- počet prutů
- tvar výztužných vložek
- čistotu výztuže
- neporušenost antikorozi povlaku výztuže, pokud je taková výztuž předepsána
- distanční vložky (umístění, stabilita, čistota)
- správnost polohy výztuže uložené v bednění a zajištění její stability, přičemž pokud PD nestanoví jinak, platí :
 - poloha jednotlivých prutů výztuže, jakož i vzdálenosti mezi jednotlivými nosnými pruty, mezi vrstvami výztuže při vyztužování v několika vrstvách nad sebou, mezi třmínky nosníků a sloupů, mezi rozdělovacími pruty v jednom směru a odchylky tloušťky krycí vrstvy betonu se nesmějí lišit od předepsaných hodnot o více než 20 %, max. však o 30 mm.
 - odchylky polohy styků a svarů podélných prutů ve směru jejich délky nesmějí překročit 30 mm
 - odchylky polohy os prutů v čelech svařovaných koster stykovaných na místě nesmějí překročit 5 mm při průměru prutů do 40 mm a 10 mm při průměru prutů nad 40 mm
- tloušťka krycí vrstvy betonu, pro kterou platí :
 - Požadovaná tloušťka krycí vrstvy betonu (platí pro výztuž i ostatní zabetonované ocelové

součástí včetně neodstraněných táhel bednění apod.) se řídí typem příslušného konstrukčního prvku a stupněm vlivu prostředí, ve kterém se prvek nachází. Provádí se v souladu s PD, kde musí být uvedena jak minimální ($t_{b,min}$), tak nominální (o výrobní tolerance zvýšená) hodnota požadovaného krytí.

Pro zakázky, kde jsou smluvně závazné TKP platí obecně závazné hodnoty minimálních tloušťek krycí vrstvy betonu podle TKP kap.18 – viz příloha 5.

Kladný výsledek: je zahájena další operace.

Záporný výsledek: postupuje se dle - zjištění neshody při kontrole (oprava, předělání, odsouhlasená výjimka).

Záznam: do stavebního deníku zápis o převzetí výztuže investorem, ten zápis stvrdí podpisem.

Měřený parametr :	rozměr	poloha	rozteč	průměr, tloušťka
Měřidlo :	pásmo, metr	pásmo, metr	metr	posuvka

5.2.5 Předpínací výztuž a předpínání

Tyto práce nejsou předmětem činnosti firmy. Jsou zajišťovány formou nákupu subdodávky.

5.3 Betonáž

Pracovníci, kteří pracují na dopravě, ukládání a ošetřování betonu, musí mít odpovídající znalosti, školení a zkušenosti pro danou práci.

Obsluhy strojů pro primární i sekundární dopravu betonu musí být držiteli průkazu strojníka pro příslušnou specializaci (autodomíchače, čerpadla na beton) se záznamem o periodickém přezkoušení, ne starším 24 měsíců.

Pro betonování složitějších konstrukcí (určí VZ), při konstrukcích o objemu větším než 100 m³, při betonáži šikmých konstrukcí se stěnami (povrchy) o sklonu menším než 60° od vodorovné roviny, u betonových nádrží, při betonáži konstrukcí, které budou přímo poježděny nebo pochozí, dále mostní římsy, nosné konstrukce mostů, nebo konstrukce se zvláštní úpravou povrchu apod. musí být zpracován technologický postup betonáže - Technický a prováděcí předpis (TPP). Takto se postupuje i v případech, kdy si to objednatel vyžádá. O betonáži se v tomto případě vždy pořizuje „Záznam z betonáže“ (náležitosti viz firemní tiskopis – příloha č.2). V TPP a Záznamu z betonáže jsou uváděna jména pracovníků, odpovědných za jednotlivé činnosti. V TPP musí být též připraveno řešení pro případ poruchy betonárky, příp. jiného klíčového mechanismu.

TPP (obsah viz TKP kap. 18) vypracovává ve spolupráci se stavbyvedoucím výrobní přípravař. Ten odpovídá i za jeho schválení objednatelem. Za vedení „Záznamu z betonáže“ a jeho úplnost odpovídá stavbyvedoucí.

Na staveništi musí být pracovník s odpovídajícími znalostmi a zkušenostmi, který je odpovědný za příjem betonu a jeho staveništní dopravu a za ukládání i ošetřování betonu. Tento pracovník (zpravidla stavbyvedoucí) nebo jeho vyškolený zástupce musí být přítomen v době ukládání betonu.

5.3.1 Doprava čerstvého betonu

Betonová směs se musí dopravovat takovým způsobem, při kterém se nerozmísí ani jinak neznechodí, např. ztrátou některé složky, účinky povětrnosti, znečištěním. Pokud se při dopravě směs rozmísí, musí se před vyložením znovu promísit (doporučuje se vždy).

Primární doprava

Primární doprava představuje dovoz směsi od betonárny na místo zpracování, a to kapacitními dopravními prostředky, zejména bubnovými automobily a běžnými nákladními automobily – sklápěči (nákladní automobily však jsou vhodné jen pro dopravu směsi konzistence tuhé až zavlhlé).

Pro jednotlivé případy přepravy musí být stanoven „dopravní postup“ (vypracovává výrobní přípravař ve spolupráci se stavbyvedoucím většinou jako součást TPP). Dopravní postup specifikuje základní podmínky primární dopravy, které je nutno dodržet, aby byla zajištěna předepsaná kvalita čerstvého betonu při přepravě.

Přepravní prostředek, přistavený na betonárnu k naplnění betonovou směsí, musí být čistý a prázdný a vyhovovat podmínkám stanoveným v dopravním postupu.

Dochází-li u transportbetonu během dopravy ke změnám některých vlastností betonové směsi (např. zpracovatelnosti a teploty), musí se zajistit kompenzace těchto změn tak, aby tyto vlastnosti betonové směsi vyhověly hodnotám předepsaným pro dobu a místo přejímky.

Stanovený dopravní postup primární dopravy musí být pro každou dodávku betonové směsi k dispozici na betonárně v místě obsluhy a pokud není součástí jiného dokladu, musí být v kabině řidiče dopravního prostředku jako samostatný doklad.

Obsluha dopravního prostředku musí dodržet podmínky předepsané v dopravním postupu.

Maximální přípustná doba trvání dopravy betonové směsi závisí především na složení a teplotě betonu a povětrnostních podmínkách.

Doba primární dopravy se v dopravním postupu stanoví tak, aby po ukončení manipulace a zpracování betonové směsi na staveništi, při dané teplotě vnějšího prostředí a teplotě betonové směsi, čerstvý beton dosáhl při zkoušce tuhnutí podle ČSN 73 1332 nejvýše hodnoty 0,5 MPa.

Pro stanovení doby dopravy betonové směsi teploty do 25°C, bez zpomalovací přísady, dopravované autodomíchávačem za předpokladu její manipulace a zpracování na staveništi do 15 minut od přejímky bez prověření zkouškou tuhnutí betonu, lze vycházet z hodnot uvedených v následující tabulce :

Nejdelší doba pro dopravu a zpracování čerstvého betonu (TKP kap. 18, tab. 18-4) :

Čerstvý beton z cementu	Teplota prostředí °C	Doba dopravy minut
CEM I, CEMII, CEM III třídy 32,5	+1 až +25	90
	nad +25	45
	pod +1	45
CEM I, CEMII, třídy 42,5 a vyšší	+1 až +25	60
	nad +25	30
	pod +1	45

Tyto hodnoty neplatí, pokud na základě průkazných zkoušek a poloprovozního ověření betonáže v konkrétních podmínkách jsou stanoveny doby kratší, případně i delší.

Pro betony obsahující ztekucující přísady (superplastifikátory) nebo provzdušňovací přísady musí být maximální doba přepravy a zpracování předem ověřena poloprovozní zkouškou.

Při dopravě směsi sklápěči nákladními automobily se doporučuje, aby dopravené množství bylo vyprázdněno pokud možno do jediného přejímacího zásobníku, především však do jediné konstrukce. Tento požadavek je nutno dodržet zejména při dopravě na vzdálenosti blízké se hranici přípustných dopravních vzdáleností. Za deště nutno dopravní vzdálenost zkrátit tak, aby nedošlo k znehodnocení čerstvého betonu, nebo se nesmí těchto přepravních prostředků použít.

Vnitrostaveništní doprava

Vnitrostaveništní (sekundární) dopravou rozumíme dopravu navazující na primární dopravu v obvodu staveniště.

Musí být zajištěna tak, aby :

- betonování ucelené části konstrukce bylo plynulé bez přerušení
- probíhala bez překládání od místa odběru až do uložení do konstrukce, není-li možné, musí být počet překládání omezen na nejmenší možnou míru

Pro dopravu čerpáním a litím žlaby je nutno použít betonovou směs vhodného složení pro tento způsob dopravy podle TPP ověřeného průkazní zkouškou.

Sklon licích žlabů smí být nejvýše 45°, přičemž jejich konstrukce (tvar příčného průřezu) musí zabezpečit potřebnou rychlost tečení a zamezit vylétávání hrubých zrn kameniva.

Voda a jemná cementová malta, které se použijí pro zvlhčení vnitřního povrchu potrubí před zahájením čerpání bet. směsí, se nesmí vypustit do betonované konstrukce a rovněž čistící voda po ukončení nebo přerušení čerpání nesmí odtéci do čerstvého betonu konstrukce.

Kapacita přepravních zařízení musí být dostatečná k zajištění nepřetržitých dodávek v požadované rychlosti. Rychlost dodávky čerstvého betonu během betonování musí být taková, aby byla zajištěna řádná manipulace s čerstvým betonem, jeho uložení i hutnění. Interval mezi jednotlivými šaržemi nemá překročit 20 minut.

Doprava čerstvého betonu za nízkých a záporných teplot

Teplotu betonové směsi při vysypání z míchačky a dobu primární dopravy je nutno přizpůsobit tak, aby tepel. ztrátami až do okamžiku ukládání do bednění teplota betonu neklesla pod +10°C.

5.3.2 Dodávání transportbetonu

U konstrukcí s nepřetržitou betonáží musí být zajištěny i náhradní prostředky pro výrobu betonové směsi téhož složení a její primární i sekundární dopravu.

Pokud nemá betonová směs při dodávání požadovanou konzistenci, musí být odmítnuta. Avšak když konzistence betonu je hustší než je předepsána a beton je ještě v automíchači, konzistence se může upravit na požadovanou hodnotu přidáním vody nebo přísad za předpokladu, že to připouští specifikace betonu a nebude překročena hodnota maximálního přípustného vodního součinitele. O úpravě rozhoduje pracovník odpovědný za přejímku betonu (resp. objednatel), který o tom učiní záznam v záznamu z betonáže (resp. v dodacím listu). Ten, kdo rozhodne o úpravě, je pak odpovědný za úpravy specifikace i technické důsledky.

Informace od výrobce v případě transportbetonu

Odběratel může požadovat informace o složení betonu umožňující správné ukládání a ošetřování čerstvého betonu a také odhad vývoje pevnosti v konstrukci. Tyto informace, pokud se vyžadují, musí dát výrobce před nebo během dodávání. Na požádání se poskytují tyto informace :

- a) druh a třída cementu a druh kameniva
- b) druh přísad, druh a přibližné dávkování příměsí, pokud se používají
- c) výsledný vodní součinitel
- d) výsledky předchozích zkoušek ze stejného složení betonu, např. z kontroly výroby nebo průkazních zkoušek

Tyto informace se mohou také poskytovat odkazem na katalog výrobce betonu, kde jsou uvedeny podrobnosti o třídě betonu, stupních konzistence, hmotnostech záměsí a ostatní důležité informace.

Dodací list v případě transportbetonu

Před vypuštěním betonu z dopravního prostředku musí výrobce předložit odběrateli dodací list pro každou dodávku, na kterém jsou vytištěny nebo napsány, podepsány a orazítkovány nejméně následující informace :

- název výroby transportbetonu
- pořadové číslo dodacího listu
- datum a čas naplnění, t.j. čas smíchání cementu s vodou
- číslo dopravního prostředku a množství betonu v m³
- jméno odběratele, název a místo staveniště
- specifikace, podrobnosti, nebo odkazy na specifikace
- jméno (značka) certifikačního orgánu, pokud se požaduje

Navíc se v dodacím listu uvádějí následující podrobnosti :

Pro typové složení betonu :

- třída a stupeň konzistence betonu, zvláštní vlastnosti
- stupeň agresivity prostředí nebo odpovídající vymezení
- druh a třída cementu, druh přísady a příměsí
- zvláštní vlastnosti

Pro předepsané složení betonu :

- podrobnosti o složení betonu, stupeň konzistence

5.3.3 Betonování konstrukcí a jejich částí - obecně

Ucelené části konstrukce se mají betonovat pokud možno vcelku a bez přerušení. Přerušit betonáž je možno pouze za předpokladu dodržení podmínek dle 5.3.4.

Sloupy, pilíře, stěny a pod. se betonují pozvolným plněním bednění betonovou směsí za jejího postupného zhutňování. Přitom je nutno zvlášť pečlivě dbát toho, aby nedošlo k rozměšování směsi a ke vzniku hnízd.

Deskové trámy se musí betonovat vcelku, jen při výšce trámů větší než 800 mm lze je betonovat odděleně od desek s pracovními sparami.

Základové konstrukce železobetonové se nesmí betonovat přímo na zeminu. Vrstva podkladního betonu v tl.min 100 mm se provede ještě před kladením výztuže.

Oblouky a klenby se musí betonovat v úsecích dle PD, a to symetricky, aby bylo při betonáži zajištěno dodržení požadovaného tvaru a rozměrů bednění. Klenby se světlým rozponem větším než 6 m se betonují nejméně ve 3 dílech.

Mezery mezi úseky (pásky) se dobetonují až po dosažení potřebné pevnosti betonu, obvykle za 5 až 7 dní po betonáži předchozí části.

Konstrukce zabetonované v bednění nebo na jiném podkladu se dovoluje zatížit pracovníky, manipulačními prostředky a dalším bedněním, až když krychelná pevnost betonu dosáhne hodnoty rovné nejméně 2,5 MPa za podmínky, že přetvoření bednění nebo podkladu nezpůsobí trhlinky ani jiné poškození betonu.

Konstrukce odbedněné lze manipulačními prostředky, lidmi dalším bedněním a betonem zatížit v dřívějším termínu než beton dosáhne předepsané pevnosti dané třídy,

jestliže účinek všech těchto zatížení je uvažován v projektu a je-li dosažena předepsaná technologická pevnost.

5.3.4 Ukládání čerstvého betonu

Při ukládání musí být dodrženy následující zásady :

- čerstvý beton musí být zpracován co možná nejdříve po zamíchání, ihned po ukončení přejímky, bez dodatečného přidání vody
- před ukládáním se provede kontrola bednění a výztuže, nasákavá bednění se musí dostatečně navlhčit
- čerstvý beton musí být ukládán plynule v souvislých a pokud možno vodorovných vrstvách, jejichž tloušťka závisí na způsobu zhutňování. Pracovním postupem musí být zajištěno dokonalé spojení jednotlivých vrstev
- přemísťování již uložené vrstvy pomocí vibrátoru nebo samospádem není dovoleno
- ukládání betonu se musí ukončit nejdéle v době dle čl. 5.3.1. Je zakázáno ukládat beton, který začal tuhnout
- beton se musí ukládat tak, aby nedošlo k posunu nebo přetvoření bednění a výztuže, při kterém by byly překročeny povolené tolerance
- beton se nesmí volně házet nebo spouštět do hloubky větší než 1,5 m. Pro případ větších svislých přemístění je nutné použít žlaby, roury nebo čerpadlo
- použití čerpadla s ohebnou hadicí je rovněž vhodné při ukládání směsi do silně armovaných konstrukcí, kdy je nebezpečí rozměšování směsi o ocelovou výztuž
- vstupy, příp. vynechání výztuže musí řešit PD
- pro betonování složitějších konstrukcí, kdy nelze dodržet ustanovení z předchozích odstavců, musí být vypracován a předem odzkoušen postup pro předepsaný čerstvý beton s prokázáním, že nedojde k jeho rozmíšení nebo k jiným změnám, způsobujícím snížení kvality betonu v konstrukci
- konstrukce vystavené při betonování otřesům nebo chvění je dovoleno betonovat jen při zvláštních opatřeních
- způsob hutnění, jeho doba a zpracovatelnost betonu se volí tak, aby ve všech částech konstrukce bylo dosaženo stejnoměrného a řádného zhutnění a aby nedocházelo k rozměšování směsi
- ukládání další vrstvy betonu na předchozí dosud nezhutněnou vrstvu se nedovoluje
- při ukládání betonu na šikmé podklady se musí začít se zhutňováním vždy v nejnižším místě a postupovat směrem proti spádu
- pokud je při jedné operaci uložena neúplná vrstva, musí být ukončena vertikálním ohrazením.
- pokud je pokládka betonu dočasně přerušena, musí být po tom, co se beton stane dostatečně pevným, aby udržel svůj tvar, očištěn do takové hloubky, aby byl obnažen zdravý beton; ihned po přerušení pokládky musí být také odstraněna nahromaděná malta rozstříkaná po betonářské výztuži a na povrchu bednění, úlomky této suché malty a prach nesmí být přidávány do čerstvého betonu
- možnost přerušit betonování a dobu přerušení je nutno stanovit při průkazní zkoušce betonové směsi hodnotou penetračního odporu podle ČSN 73 1332, při kterém bude zajištěno řádné spojení obou vrstev. Hodnota penetračního odporu smí být nejvýše 3,5 MPa. Pokud se doba přerušení takto nestanoví při průkazní zkoušce betonu, je nutno v betonované konstrukci vytvořit pracovní spáru, pokračování betonáže se dovoluje za

normálních podmínek nejdříve za 18 hodin. Před dalším betonováním je nutno povrch betonu pečlivě připravit, příp. upravit dle čl. 5.3.6.

5.3.5 Zhutňování čerstvého betonu

Při betonáži musí být k dispozici dostatečný počet vibrátorů k řádnému zhutnění každé vrstvy ihned poté, co je uložena do bednění. Vibrátory musí být schváleného typu a vzoru, intenzita vibrování musí být taková, aby bylo dosaženo viditelného sednutí betonu minimálně o 2 cm na ploše o poloměru nejméně 40 cm.

Při zhutňování betonu musí být dodržovány následující zásady :

- při používání ponorných vibrátorů nesmí být vpichy umístěny vícekrát do jednoho místa a vzdálenost ponorů nesmí být větší než 1,4násobek viditelného poloměru vibrátoru, avšak nebude větší než 50 cm (kromě případů specifikovaných v TPP)
- tloušťka zhutňované vrstvy betonové směsi nesmí být větší než délka hlavice vibrátoru; při zhutňování musí hlavice vibrátoru proniknout do předchozí vrstvy do hloubky 50 až 100 mm
- ponornými vibrátory lze zhutňovat jen ty směsi, které vyplňují otvory po zvolna vytahované vibrující hlavici
- vpichy hlavice vibrátoru je nutno vést tak, aby nedošlo ke styku vibrátoru s výztuží a bedněním; rovněž vibrování prostřednictvím výztuže se nedovoluje
- vibrování nesmí zasahovat přímo nebo přes výztuž do úseku nebo vrstev betonu, které zatvrdly již do té míry, že beton přestává být tvárný
- vibrátory nesmí být využívány k přepravě betonu v bednění nebo ve žlabech
- při zhutňování povrchovými vibrátory se postupuje v pružích tak, aby se plochy účinnosti vibrátoru překrývaly o 100 až 200 mm; zhutňovaná vrstva smí být jen tak tlustá, aby čerstvý beton byl použitým vibrátorem v celé vrstvě dokonale a rovnoměrně zhutněn
- beton, jehož zpracovatelnost je taková, že by se vibrováním rozměšoval, se zhutňuje propichováním
- beton, který je možno vibrovat, avšak vibrátoru nelze např. pro hustotu výztuže apod. použít, lze při vhodně zvolené zpracovatelnosti, zhutňovat intenzivním propichováním při současném poklepávání na bednění
- příložených vibrátorů se smí použít jen v případě, že pro každý konkrétní případ bude zpracován TPP

5.3.6 Rozdělovací a pracovní spáry

Rozdělovací (dilatační, konstrukční, kloubové) spáry musí být provedeny a upraveny podle projektové dokumentace.

Není-li poloha pracovních spar stanovena v projektové dokumentaci, lze betonování konstrukce přerušit pracovními sparami jen co nejméně a to takto :

- a) u trámů a průvlaků obvykle ve 1/3 až 1/4 rozpětí, kolmo k hlavnímu tlaku, t.j. šikmo pod úhlem asi 45 stupňů k podélné ose (ve směru rovnoběžném s ohyby výztužných vložek)
- b) u sloupů a pilířů ve spoji nebo v horní úrovni stropní konstrukce, vždy však kolmo k podélné ose sloupu nebo pilíře
- c) u trámů ve 1/3 až 1/4 rozpětí desky, kolmo k hlavnímu tahu, obdobně jako u trámů
- d) u kleneb co možno kolmo ke střednici
- e) u monolitických konstrukcí, betonovaných na skruži, v rovině styku nosných trámů s deskou mostovky

U složitých konstrukcí, u konstrukcí vystaveným účinkům tlakové vody nebo vlivům agresivního prostředí, je možno provádět pracovní spáry jen způsobem určeným v PD.

K vytvoření šikmé pracovní spáry je nutno pro dosažení její správné polohy, k řádnému ztuhnutí betonu nebo při použití betonové směsi řidší konzistence, vymezit spáru vložkou v bednění, která se před další betonáží odstraní.

Před dalším betonováním musí být pro zajištění dobrého spojení ztvrdlého betonu s další vrstvou čerstvého betonu povrch pracovní spáry pečlivě připraven. Nespojené částice ztvrdlého betonu, cementový povlak na povrchu pracovní spáry a nečistoty bránící jeho spolehlivému spojení s čerstvým betonem se odstraní mechanicky, načež se spára omyje vodou a beton řádně provlhčí. Voda, která zbyla v prohlubních, se odstraní.

U konstrukcí náročných na spojení vrstev se provedou ještě další opatření pro zvýšení kvality spoje. Např. na upravený starý beton se nanese při další betonáži nejprve 20 až 50 mm tlustá vrstva příslušné betonové směsi bez nejhrušší frakce kameniva nebo se použije betonová směs s přísadou zvyšující přilnavost nového betonu ke starému, prověřená průkazní zkouškou.

Při jiných způsobech spojování starého a čerstvého betonu se musí postupovat podle TPP.

5.3.7 Zvláštní způsoby betonování a betonování do vody

Zvláštní způsoby betonování (např. prokládaný beton, stříkaný beton, betonování pod bentonitovým pažením, oddělená betonáž, betonáž do posuvného bednění) musí být prováděny podle předem zpracovaného a objednatelům schváleného TPP.

Pro provádění vodohospodářských a masivních konstrukcí musí být zpracován TPP, který respektuje požadavky ČSN EN 13670.

Do vody se betonuje rovněž podle schváleného TPP, a to jen do vody klidné.

5.3.8 Ošetřování a ochrana betonu

Konkretní způsob ošetřování musí být stanoven zhotovitelem (v TPP) a schválen stavebním dozorem před zahájením prací.

K dosažení předpokládaných vlastností betonu, zvláště v povrchové zóně, je nutné ošetřování a ochrana betonu po určitou dobu po zabetonování. To znamená, že během tuhnutí a na začátku tvrdnutí je třeba, aby beton byl udržován v normálních tepelně-vlhkostních podmínkách.

Ošetřování a ochrana má začít co nejdříve po dokončení hutnění betonu.

Ošetřování a ochrana má zabránit :

- nadměrnému plastickému smršťování
- předčasnému vysychání, zvláště v důsledku slunce a větru
- vyplavování při dešti a tekoucí vodě (dostatečná pevnost povrchu)
- rychlému ochlazení betonu během prvních několika dní po uložení
- vysokému vnitřnímu rozdílu teplot
- působení nízkých teplot nebo mrazu
- vibracím a nárazům, které mohou rozrušit beton a být příčinou nedokonalé soudržnosti betonu s výztuží

Způsoby ošetřování - hlavní metody :

- ponechání betonu v bednění
- kropení nebo zaplavování vodou
- přikrytí folií, vlhkou textilií, příp. pískem, přístřešky
- použití speciálních nástřikových hmot k vytvoření ochranných povlaků

Jednotlivé metody se mohou používat každá zvlášť nebo v kombinaci.

Doba ošetřování :

Požadovaná doba ošetřování závisí na dosažení určité hodnoty nepropustnosti betonu (odolnost proti pronikání plynu nebo vody) povrchové oblasti (betonu krycí vrstvy výztuže). Proto se doba ošetřování stanoví na základě jednoho z následujících kritérií :

- podle zralosti betonu v závislosti na stupni hydratace a podle okolního prostředí
- podle místních požadavků

Vychází se ze stanovené minimální doby ošetřování :

Pro betony vystavené působení prostředí se stupněm vlivu pouze X0 nebo XC1 musí být nejkratší doba ošetřování 12 hodin za předpokladu, že doba tuhnutí není delší než 5 hodin a teplota povrchu betonu se rovná nebo je větší než 5°C.

Pro ostatní betony se považují za vyhovující doby ošetřování, uvedené v následující tabulce (modifikovaná tab. E1 z ČSN ENV13670 podle TKP kap.18) :

Teplota povrchu betonu (t), °C	Nejkratší doba ošetřování, dny ^{1), 2), 5)}			
	Vývoj pevnosti betonu ⁴⁾ (f_{cm2} / f_{cm28})			
	rychlý $r \geq 0,50$	střední $r = 0,30$	pomalý $r = 0,15$	velmi pomalý $r < 0,15$
$t \geq 25$	5,0	5,0	5,0	6,0
$25 > t \geq 15$	5,0	5,0	6,0	8,0
$15 > t \geq 10$	5,0	7,0	10,0	13,0
$10 > t \geq 5^{3)}$	5,0	7,0	10,0	15,0

POZNÁMKY :

¹⁾ Plus doba tuhnutí přesahující 5 hodin

²⁾ Mezi hodnotami v řádcích je přípustná lineární interpolace

³⁾ Pro teploty nižší než 5°C se může doba ošetřování prodloužit o dobu rovnou trvání teploty nižší než 5°C

⁴⁾ Vývoj pevnosti betonu je poměr průměrné pevnosti v tlaku po 2 dnech k průměrné pevnosti v tlaku po 28 dnech (f_{cm2} / f_{cm28}) stanovených z průkazných zkoušek nebo založených na známém chování betonu s porovnatelným složením (viz ČSN EN 206)

⁵⁾ Pro betony pro prostředí XF3 a XF4 platí min. doba ošetřování 7,0 dní

V případech, kdy je beton vystaven silnému obrusu nebo velmi nepříznivým podmínkám prostředí se doba ošetřování uvedená v tabulce prodlouží až na dvojnásobek.

Podle druhu a způsobu užití konstrukčního prvku (např. zamýšlená povrchová úprava) se minimální doba ošetřování dle tabulky použije i pro stupeň vlivu prostředí X0 nebo XC1.

Doba ochrany proti mrazu se může stanovit podle stupně zralosti betonu. Pokud tato doba není stanovena, beton se musí chránit před mrazem, pokud pevnost betonu v tlaku nedosáhne hodnoty 5 N.mm⁻².

Podmínky pro ošetřování a ochranu betonu

K ochraně před odpařováním vody lze použít ochranných krytů, např. folie a geotextilie, rohože, písek, přenosné přístřešky apod., nebo hmot pro ošetřování povrchu betonu, neobsahující látky způsobující korozi betonu a výztuže. Tomuto způsobu je třeba dát přednost před kropením u betonu, který bude brzy po výrobě vystaven účinkům mrazu.

S vlhčením (kropením, zaplavováním) se musí započít hned jakmile beton ztvrdl natolik, že nedochází k vyplavování cementu. Při teplotě prostředí pod +5 °C se kropení, vlhčení ani zaplavování provádět nesmí.

Voda pro ošetřování betonu musí vyhovovat ČSN EN 1008 a její teplota smí být nejvýše o 10°C nižší než je teplota konstrukce, pokud neškodnost většího teplotního rozdílu není prokázána.

Pokud se pro ošetřování použije nástřikových hmot k vytvoření parotěsných ochranných povlaků, musí hmoty splňovat požadavky ČSN 73 6180. Přitom je nutno používat hmoty bez organických ředidel. Mohou být použity pouze hmoty, které jsou dlouhodobě ověřeny.

Další závazné podmínky pro ošetřování různých betonových konstrukcí jsou obsaženy v TKP kap. 18, konstrukcí z provzdušněného betonu pak příloha P2.

Ochrana proti teplotním trhlinám na povrchu - tvrdnoucí beton se musí chránit proti nepříznivým vlivům vnitřního nebo vnějšího namáhání, jehož příčinou je vývin hydratačního tepla.

Nejsou-li trhliny přípustné, musí se provést přiměřená opatření, aby tahové napětí v důsledku teplotních rozdílů bylo menší než pevnost v tahu betonu v daném okamžiku.

K zamezení tvorby povrchových trhlin betonu způsobených vývinem hydratačního tepla v normálních podmínkách musí být rozdíl teplot betonu na povrchu a uvnitř menší než 20°C.

Tepelné ošetřování - Jestliže se tuhnutí a tvrdnutí betonu urychluje ohřevem betonu, popř. čerstvého betonu, musí být provedeno podle TPP. Rovněž v případě zakrytí zabetonovaných konstrukcí a ohřevu teplovzdušnými agregáty se musí postupovat podle odsouhlaseného TPP.

5.3.9 Betonování za zvláštních klimatických podmínek

Konkretní podmínky s ohledem na zvláštnosti konstrukce musí být obsaženy v TPP.

Pokud předpověď počasí uvádí, že teplota vnějšího prostředí bude v době ukládání betonu nebo v období jeho ošetřování nižší než 0°C, musí se připravit předběžná opatření na ochranu betonu před poškozením mrazem.

Pokud předpověď počasí uvádí, že teplota vnějšího prostředí bude v době ukládání betonu nebo v období jeho ošetřování vysoká, tj. nad 30°C, musí se připravit předběžná opatření na ochranu betonu proti škodlivým účinkům těchto teplot.

Při betonáži je nutno sledovat teplotu prostředí, směsi i povrchu uloženého betonu a podle potřeby i teplotu vody pro ošetření a relativní vlhkost vzduchu.

Ukládání betonové směsi za nízkých a záporných teplot

Bednění a výztuž musí být před betonováním očištěny od sněhu a námrazků a spolu s povrchem podkladu, na který se betonuje, musí mít na styku s betonem teplotu, která nezpůsobí jeho zmrznutí.

Doporučuje se dodržovat následující zásady :

Teplota betonové směsi by neměla klesnout před uložením do bednění pod +10°C a měla by být taková, aby na začátku tuhnutí byla teplota čerstvého betonu rovna :

- a) nejméně +5°C
- b) při uteplování nejméně hodnotě stanovené tepelným výpočtem
- c) při betonáži podle zvláštních požadavků PD hodnotě stanovené tepelným výpočtem.

Spřažené betonové konstrukce před zmonolitněním mají být spolehlivě prohrátý na teplotu nejméně +5°C a tuto teplotu je třeba udržovat až do dosažení potřebné pevnosti.

Při betonování uteplovaných masivních monolitických konstrukcí po vrstvách se musí postupovat tak, aby teplota povrchu uložené vrstvy betonu neklesla před překrytím další vrstvou pod +1°C.

Jestliže při betonování došlo k porušení některých částí konstrukce mrazem, lze v betonování pokračovat až po jejich odstranění a musí se zajistit dokonalé spojení betonu nového s betonem starším.

Ošetřování betonu za nízkých a záporných teplot

Konstrukce se musí neprodleně po ukončení betonování přikrýt a ošetřovat tak, aby teplota povrchu betonu neklesla pod +5 °C po dobu nejméně 72 hodin nebo pokud pevnost betonu v tlaku nedosáhne hodnoty min. 8 MPa.

Tepelný odpor krytu konstrukce nesmí být nižší než je tepelný odpor bednění, konstrukce musí vychladat rovnoměrně (tenčí části musí být ochráněny více než masivní části).

Voda potřebná k ošetřování betonu při teplotě prostředí nižší než +10°C nesmí mít teplotu nižší než +5 °C.

Při teplotě prostředí pod +5 °C se beton nesmí kropit vodou, vlhčit ani zaplavovat a je třeba zabránit působení deště a sněhu na povrch betonu.

Ukládání betonové směsi v horkém a suchém prostředí

K betonování v podmínkách s vyššími teplotami je nutno použít vhodné betonové směsi, jejíž teplota až do uložení nesmí být vyšší než +20°C u masivních konstrukcí a než +35°C u ostatních konstrukcí.

Objeví-li se na povrchu čerstvého betonu trhliny vlivem rychlého vysychání a plastického sedání betonové směsi, je možno je odstranit povrchovou úpravou ne déle než za 1 hodinu po zamíchání cementu s vodou.

Postup betonování a poloha pracovních spar se navrhne a ověří předem tak, aby nedošlo ke škodlivému odpařování záměsové vody.

Ošetřování betonu v horkém a suchém prostředí

Okamžitě po vybetonování je nutno přistoupit k ochraně čerstvého betonu před působením slunečního záření a před škodlivým vlivem větru. Přitom musí být odkryté plochy chráněny před vyplavováním cementu a před mechanickým poškozením.

Ošetřování je možno skončit v době, kdy pevnost v tlaku dosáhne nejméně 70 % pevnosti předepsané.

5.3.10 Kontrola dodaného a ukládaného betonu při použití transportbetonu

KP B4 Kontrola - přejímka čerstvého betonu :

provádí nebo zajišťuje stavbyvedoucí nebo jím pověřená a poučená osoba – kontroluje se :

	Předmět	Kontrola, zkouška	Účel	Minimální četnost
1	Kontrola výroby u výrobce betonu	Inspekce u výrobce – certifikát a doklady o vyhov. zkouškách kontroly výroby	K zjištění, zda kontrola výroby je prováděna	a) první smlouva s výrobcem b) v případě pochybnosti
2	Dodací list, Prohlášení o shodě	Vizuálně	K zjištění, zda dodávka odpovídá specifikaci (objednávce)	Každá dodávka
3	Vzhled betonu všeobecně	Vizuálně	Pro porovnání s normálním vzhledem (stejnorodost, barva)	Každá dodávka
4	Konzistence betonu	Vizuálně	Pro porovnání s požadavkem objednávky	Každá dodávka

5		zkouška sednutím kužele dle ČSN EN 12350-2	K posouzení shody s požadovaným stupněm konzistence	a) při první dodávce b) při výrobě zkušebních těles pro zk. ztvrdlého betonu c) v případě pochybnosti d) při zk. obsahu vzduchu
6	Obsah vzduchu v čerstvém betonu (u provzdušněného b.)	zkouška dle ČSN EN 12350-7	K posouzení shody s požadovaným provzdušněním	a) mostní římsy, svodidla, prvky odvodnění - každý mix b) ostatní konstrukce - min. 3zk/den, max. 1zk/mix
7	Objemová hmotnost čerstvého betonu	zkouška dle ČSN EN 12350-6	K porovnání hodnot v různém stadiu	a) při zk. obsahu vzduchu b) při výrobě zkušebních těles

Kriteria pro vyhodnocení zkoušek – viz příloha 4

Kladný výsledek: je zahájeno ukládání betonu do bednění

Záporný výsledek: odmítnutí dodávky (pouze u neshody ve stupni konzistence lze za podmínek předem stanovených a odsouhlasených v TPP provést opravu přidáním plastifikátoru)

Záznam: „Záznam z betonáže“, SD, Protokol (jen u provzdušnění)

Měřený parametr :	Sednutí kužele	Obsah vzduchu v čerstvém betonu
Měřidlo :	kužel, metr	Přístroj pro měření obsahu vzduchu v č. b. (tlakový hrnec min. 5 l)

KP B5 Kontrola – zkoušky ztvrdlého betonu :

Stavbyvedoucí odpovídá za odběr vzorků betonu na stavbě v průběhu betonáže pro následující zkoušky (u betonů C12/15 a nižší se zkoušky nepředepisují):

	Předmět	Kontrola, zkouška	Účel	Minimální četnost	
				objem betonu nebo konstr. prvku. (m3)	počet zkoušek
1	Pevnost betonu v tlaku	Zkouška dle ČSN EN 12390-3	K zjištění pevnosti betonu	5 50 75 100 125 150 175 200 250 300 350 400 500 do 600 nad 600	2 zkoušky (= tělesa) 3 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
2	Hloubka průsaku tlakovou vodou (vodotěsnost) - u betonů : XC3, XC4(50mm)) XD1, XD2(50), XD3(20) XF1(50), XF2(35), XF3(20) XA1(50) XA2 (35), XA3 (20)	Zkouška dle ČSN EN 12390-8	K zjištění, zda hloubka průsaku odpovídá specifikaci	do 450	1 těleso, 3 tělesa u XA Poznámka : Zkouška se neprovádí u XF4, kde se zkouší odolnosti proti CHRL*
3	Odolnost povrchu betonu proti působ. vody a CHRL** - u betonů XF4 vždy - u XF1, XF2, XF3 : jen v případě pochybností (např. nedodržení obs. vzduchu, postupu bet., ošetřování, apod.)	Zkouška dle ČSN 731326, metoda „C“, nebo „A“	K zjištění, zda odolnost povrchu odpovídá specifikaci	do 450 nebo týden betonáže jednoho objektu	odebírání se : 1 válec 150/300 mm (metoda „C“), nebo 3 krychle 150 mm (metoda „A“ – výjimečně !)

4	Modul pružnosti statický v tlaku, - u mostů s rozpětím pole větším než 50 m		K zjištění, zda modul odpovídá předpokladu v návrhu	dle ZDS a čl. 18.5.2.7 TKP kap. 18
---	---	--	--	------------------------------------

* CHRL = chemické rozmrazovací látky

Zkoušky ztuhlého betonu na odebraných vzorcích provádí způsobilá zkušebna po 28 dnech (u zkoušky pevnosti v tlaku může být stanoveno jinak, pokud je účelné sledovat nárůst pevnosti v čase). O výsledcích zkoušek vydá protokol o zkoušce.

Kriteria pro vyhodnocení zkoušek – viz příloha 3 a příloha 5

Kladný výsledek zkoušek : pokračuje se v dalších operacích bez zvláštních opatření

Záporný výsledek zkoušek : další postup určí zákazník (objednatel); zpravidla se postupuje následovně : provede se ověření kvality betonu v konstrukci (nedestruktivními nebo destruktivními metodami), po vyhodnocení a posouzení jsou přijata odpovídající opatření (výjimka, oprava, přepracování), další operace mohou pokračovat až se souhlasem objednatele

Záznam: „Záznam z betonáže“, SD, Protokoly

Měřený parametr :	pevnost v tlaku	vodotěsnost – hloubka průsaku tlakovou vodou	odolnost povrchu betonu proti působení vody a CHRL
Měření provádí :	akreditovaná zkušebna		

KP B6 Kontrola během betonáže a kontrola ošetřování

Vizuální a měření

Během betonáže konstrukce provádí stavbyvedoucí kontrolu postupů stanovených v T18, resp. v TPP :

- udržení stejnorodosti a vyloučení segregace betonu během dopravy a ukládání
- dodržení tloušťky vrstvy a stejnoměrného rozprostírání betonu v bedně
- počet a druhy vibrátorů : stejnoměrné a systematické zhutňování při zabránění rozměšování během zhutňování (vzdálenost vpichů, hloubka vpichů, převibrování apod.)
- rychlosti betonáže a zaplňování forem s ohledem na bloky betonu v bedně
- zachování tvaru a stability bednění (průhyby)
- zachování tvaru a stability výztuže - neporušenost
- doby od zamíchání nebo dodávky betonu a betonáže s ohledem na předepsanou dobu
- vhodnosti klimatických podmínek : ochrana proti klimatickým vlivům
- způsobu betonování
- zabránění narušení čerstvě uloženého betonu vibracemi nebo nárazy
- míst, kde jsou vytvářeny pracovní spáry
- úpravy pracovních spár před ztvrdnutím
- povrchové úpravy podle požadavků projektové specifikace
- způsobu a doby ošetřování ve vztahu k okolnímu prostředí a k vývoji pevnosti (viz v čl. 5.3.8 T 18 vč. tabulky pro stanovení doby ošetřování)

Kladný výsledek: pokračování prací bez zvláštních opatření

Záporný výsledek: postupuje se dle - zjištění neshody při kontrole (oprava, předělání, odsouhlasená výjimka).

Záznam: Stavební deník

Měřený parametr :	Rozměr	tloušťka	čas	teplota
Měřidlo :	Pásmo, metr	metr	hodinky	teploměr

5.3.11 Kontrola po betonáži

KP B7 Kontrola zhotovené betonové konstrukce

Vizuální a měření

Provádí stavbyvedoucí před, v průběhu a po odbednění konstrukce. Kontroluje se :

- pevnost a zralost betonu v době odbednění
- vzhled povrchu (díry, štěrková hnízda, pískové pruhy, dutiny po vzduchových bublinách, trhliny, šířky trhlin)
- styky (konce výztužných prutů pro stykování v pracovní spáře, šrouby, dočasné vložky, připevňovací přípravky)
- krytí výztuže (ověření profometrem, pokud je požadováno projektovou specifikací)
- kontrola geometrie : u konstrukce, kde navazuje další operace (např. provedení izolačního souvrství) se provedou příslušná předepsaná měření (např. niveleta, rovinatost, sklon, geometrické tvary, apod.) - kritéria pro vyhodnocení výsledků těchto měření se stanoví podle požadavků navazující technologie.

Kladný výsledek : je zahájena další operace.

Záporný výsledek : postup dle zjištěné neshody při kontrole (oprava, předělání, odsouhlasená výjimka)

Záznam : Stavební deník

Měřený parametr :	Rozměr	Niveleta, sklon	Rovinatost
Měřidlo :	Pásmo, metr	Nivelační přístroj, vodováha	Lať s klínem

5.4 Montáž prefabrikátů

Zhotovení konstrukcí ze železobetonových dílců (prefabrikátů) se provádí dle projektové dokumentace stavby a pokynů jejich výrobce. V případě mostních konstrukcí musí být součástí dokumentace technologická pravidla nebo podmínky pro montáž, injektování, předpínání, apod.

Souhlas k zabudování dílců nebo jejich montáži dává stavbyvedoucí po odsouhlasení zástupcem objednatele na základě :

- úspěšně provedené přejímky dílců
- pozitivního výsledku kontroly konstrukce nebo její části, na kterou mají být dílce osazeny nebo namontovány (viz např. KPB 7)
- vyhovujícího výsledku kontroly dokladů, materiálů, zařízení a opatření souvisejících s následující montáží

Montáž speciálních prefabrikátů je nakupovaná subdodávkou dle P02. Subdodavatel zajistí instruktáž o bezpečnosti práce.

5.4.1 Kontrola dílců a kontrola provedení

KP B8 Vstupní kontrola a přejímka prefabrikovaných dílců

Vizuální a měření.

Kontroluje se :

- způsobilost přístupových cest pro dílce a zařízení
- dostupnost odpovídajícího zvedacího zařízení
- dostupnost řádného zařízení pro bezpečnou práci
- pomocné konstrukce, jsou-li nutné, např. výztuhy, lešení, dočasné podpěry
- přijímací kontrola dílců :

provádí se buď u výrobce nebo přímo na stavbě ještě před jejich zabudováním. Nestanoví-li dokumentace stavby podrobněji, provádí zhotovitel u mostních nosníků a podobných prvků měření vzepětí a jiných staticky důležitých parametrů podle technologických předpisů pro jejich výrobu, a to ve výrobně před expedicí dílců. Kontrolu zajišťuje a odpovídá za ni stavbyvedoucí a dokládá se příslušným prohlášením o shodě (příp. atestem, certifikátem výrobku). Vizualní kontrola dílců na stavbě spočívá v kontrole případných změn v důsledku dopravy, skladování a manipulace.

Kladný výsledek : je zahájena další operace.

Záporný výsledek : dílce nejsou převzaty (viz. Postup v P02 o nakupování a vstupní přejímce)

Záznam: Stavební deník, podpis dodacího listu

Měřený parametr :	rozměr, tvar	tloušťka
Měřidlo :	pásmo, metr	metr

KP B9 Kontrola montáže a uložení prefabrikovaných dílců

Vizuální a měření

Stavbyvedoucí provádí průběžnou a konečnou kontrolu vč. zaměření tvaru po montáži dle požadavků v PD.

Kladný výsledek : je zahájena další operace.

Záporný výsledek : postupuje se dle zjištěné neshody při kontrole (oprava, předělání, odsouhlasená výjimka).

Záznam: stavební deník

Měřený parametr :	tvar, rozměr	rovinatost	vodorovnost, spád	rovnoběžnost
Měřidlo :	pásmo, metr	lať s klínem	nivel. přístroj, vodováha	metr

6. PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY

Obecně platí, že beton i ostatní materiály musí splňovat předepsané kvalitativní parametry s dovozenými tolerancemi. Pro beton jsou základní kritéria předepsána ČSN EN 206, doplňující požadavky pro dopravní stavby uvádí TKP kap.18. Základní hodnoty těchto kritérií a povolených tolerancí jsou uvedeny v textu a přílohách tohoto T 18.

Pro betonové konstrukce jsou některé geometrické tolerance pro tvar, rozměry, polohu, případně další tolerance uvedeny v ČSN EN 13670, příloha F, upřesnění uvádí příloha 9 kap.1 TKP a příloha P10 kap.18 TKP.

Přísnější hodnoty může stanovit dokumentace stavby (ZDS), nebo normy pro speciální konstrukce.

Veškerá opatření, která zhotovitel hodlá na základě nesplnění předepsaných kritérií provést, musí být předem odsouhlasena objednatelem/správcem stavby.

7. KLIMATICKÁ OMEZENÍ

Pro betonování za zvláštních klimatických podmínek platí čl. 5.3.9 tohoto T 18. Při betonáži za zvláštních klimatických podmínek musí zhotovitel vypracovat a předložit ke schválení objednateli zvláštní technologický předpis zohledňující klimatické podmínky jak při výrobě betonu, tak při jeho ukládání a ošetřování.

8. SLEDOVÁNÍ DEFORMACÍ

Pokud podle DZS je na spodní stavbě nebo nosné konstrukci mostu požadováno sledování deformace konstrukce, pak zhotovitel (odpovídá stavbyvedoucí) je povinen během stavby tyto body osadit, udržovat a zahájit příslušná měření v souladu s PD.

U zakázek, kde jsou závazné TKP, musí být pro sledování průběhu deformací mostní vozovky a přilehlé části násypu provedeno v dokumentaci skutečného provedení nivelační zaměření mostní vozovky a přilehlé vozovky 25 m před a 25 m za mostním objektem.

Podrobněji předepisuje příloha 10 TKP kap.18.

9. EKOLOGIE

Ve společnosti je zaveden systém environmentálního managementu (EMS) podle ČSN EN ISO 14001 jako integrální součást systému řízení kvality. Obecně musí být v zájmu minimalizace negativních vlivů způsobených činnostmi popisovanými v tomto T 18 postupováno dle zásad stanovených vnitřní dokumentací uvedeného systému.

Požadavky na činnosti popsané v tomto T 18, vykonávané na staveništi vyplývají ze zadání konkrétní zakázky a z konkrétních podmínek staveniště, tj. ze Stavebního povolení nebo jiného rozhodnutí orgánu státní správy, ze Smlouvy o dílo, z projektové dokumentace, z platné legislativy a případně dalších (např. s čl. 1.10 (životní prostředí) TKP kap. 1 – Všeobecně).

Všichni zúčastnění, včetně subdodavatelů a externích služeb musí být s uvedenými požadavky seznámeni a jejich plnění v souladu se zavedeným systémem musí být vyžadováno a kontrolováno - odpovídá stavbyvedoucí.

Činnostmi prováděnými na staveništi může dojít k ohrožení životního prostředí zejména v následujících momentech :

Nakládání s odpady

Při pracích na staveništi je povinností zhotovitele při manipulaci se škodlivými látkami a následně při zneškodňování odpadů postupovat podle zákona č. 185/2001 o odpadech a příslušnými prováděcími předpisy – v podmínkách SaM Děčín a.s. platí Postup P 13.

Ochrana vod

Při pracích je nutno respektovat zákon č. 254/2001 Sb. o vodách a příslušné prováděcí vyhlášky. Z toho vyplývají tyto základní povinnosti :

- Při vypouštění odpadních vod (např. při odvodňování staveniště) dbát, aby nebyla zhoršena kvalita povrchových a podzemních vod (zajistit nezávadnost vypouštěné vody).
- Při zacházení s látkami, které by mohly ohrozit kvalitu vod (např. ropné produkty), učinit potřebná opatření, aby tyto látky nemohly do vod proniknout. Kromě zásobení PHM se tato opatření týkají zejména mytí zemních strojů a dopravních prostředků, výměny olejů a oprav.

- Tyto úkony musí být prováděny v prostorách k tomu určených, pověřenými a prokazatelně poučenými osobami. Stroje a vozidla musí být v řádném technickém stavu. Při odstavení mechanismů a dopravních prostředků je nutné pod místa možných úniků ropných látek pokládat zachytň nádobu. Je nutné dodržovat provozní a manipulační řády.
- V chráněných oblastech a ochranných pásmech vodních zdrojů platí zprísňené podmínky a některé činnosti jsou zcela zakázány. Na těchto územích je práce možno provádět pouze ve shodě s požadavky, které jsou pro ně příslušnými předpisy určeny.

Hluk a vibrace

Pro veškeré práce musí zhotovitel zvolit takovou techniku, aby nedošlo k překročení nejvyšších přípustných hodnot hluku a vibrací. Musí být respektovány požadavky hygienika vztahující se ke konkrétní zakázce (např. stavebním povolení).

V souladu s platnými hygienickými předpisy je potřeba provádět výběr a nasazování strojů a dopravních prostředků, při jejichž provozu lze dodržet hladiny hluku pro jednotlivé zóny. Při použití strojů s vyšší hlučností než nebo při jejich větší koncentraci musí být instalovány protihlukové stěny, kryty nebo protihlukové ohrazení staveniště (týká se to zejména prací v souvislé zástavbě).

Ochrana ovzduší

Ve smyslu platných předpisů musí být učiněna všechna opatření proti znečišťování ovzduší. Patří sem zejména správné seřízení, pravidelná údržba, mazání, optimální zatížení a využití výkonu stroje, technické znalosti a zkušenosti obsluhy stavebního stroje.

Pro snížení prašnosti je nutno volit vhodnou technologii (např. kropení apod.).

Ochrana zeleně

Práce v blízkosti stromů a jiné zeleně je nutno provádět tak, aby nedošlo k poškození kořenového systému, např. provozem těžkých mechanismů nebo nevhodným skladováním materiálů. Je-li zásah do zeleně nutný (např. odstranit větve apod.), musí tak být činěno v souladu s dokumentací stavby za podmínek stanovených odborníkem (řezy musí být vedeny těsně u kmene, řezné rány musí být vhodným způsobem ošetřeny apod.).

Legislativa :

Ekologické aspekty provádění zemních prací a jejich negativních vlivů na životní prostředí upravují právní předpisy, které vymezují základní pojmy a stanoví zásady ochrany životního prostředí a povinnosti právnických a fyzických osob při ochraně a zlepšování stavu životního prostředí a při využívání přírodních zdrojů. Jedná se např. o zákon č. 17/1992 Sb. o životním prostředí, zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a zákon č. 168/1993 Sb. o ochraně a využití nerostného bohatství a dalších, jak jsou uvedeny v čl. 8 Související dokumentace.

Obecné požadavky a souhrn zákonných opatření je rovněž uveden v kapitole 1 TKP Všeobecně.

Způsob jednotlivých kontrol a jejich zdokladování se pro každý jednotlivý případ stanovuje v Kontrolním a zkušebním plánu, kde je definován příslušný kontrolní postup :

KPO 9 : Kontrola environmentálních požadavků (EMS)

Při zahájení a v průběhu stavby stavbyvedoucí kontroluje dodržování požadavků péče o životní prostředí v rámci zavedeného systému EMS. Kontroluje se :

10.1 - dodržení vymezeného prostoru vzhledem k okolí – hranice pracoviště při skladování a manipulaci, ochrana zeleně, hlučnost a prašnost v přijatelných mezích, vymezený pracovní čas : vizuálně, měřením

10.2 - třídění odpadů na stavbě – viz pravidlo Postup P 13

- 10.3 - způsobilost strojů a zařízení – z hlediska ohrožení životního prostředí : úkap, nadměrná hlučnost, kouřivost apod.
- 10.4 - používané materiály : dodržování pokynů výrobců používaných materiálů (zejména hmoty pro ošetřování a ochranu povrchu betonu apod.)
- 10.5 - zvláštní opatření – vyplývající z podmínek vydaných správních rozhodnutí, SOD a podobných dokumentů (např. práce v ochranných pásmech nebo chráněných oblastech, ochrana vodního toku apod.)

Kladný výsledek : pokračování prací bez zvláštních opatření

Záporný výsledek : postupuje se dle - zjištění neshody při kontrole (oprava, předělání, odsouhlasená výjimka) : okamžité zajištění nápravy

Záznam: 10.1, 10.2, 10.3, 10.5 KZP, Stavební deník

10.3 : u vlastních strojů a zařízení : doklad = uvolnění zařízení od VDZ, VD

u ext. strojů a zařízení : vstupní kontrola SV – Stavební deník V09.1, V09.2

Upozornění - Záznamy do SD se provádí pouze v případě, že byly při kontrole zjištěny nedostatky : zaznamená se zjištění a opatření provedená k zajištění nápravy.

10. SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTACE

Vnitřní dokumentace ISM : jak vyplývá z textu tohoto T18

Externí dokumentace :

Základní legislativa (všechny předpisy ve znění posledních novel) :

- Zákon č.183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- Zákon č.22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky
- Nař. vlády č. 163/2002 Sb. o technických požadavcích na stavební výrobky
- Nař. vlády č.100/2013 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky označované CE
- Zákon o životním prostředí - zákon č.17/1992 Sb.
- Zákon o odpadech - zákon č. 185/2001
- Zákon o vodách - zákon č. 254/2001
- Zákon č. 350/2011 Sb. o chemických látkách a přípravcích
- Zákon č.262/2006 Sb. - Zákoník práce
- Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 591/2006 o bližších požadavcích na BOZP při práci na staveništi
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a prac. prostředí
- Nařízení vlády č.378/2001, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Vyhláška č. 48/1982 Sb. - požadavky k zajištění bezp.práce a techn.zařízení v platném znění

Systém kvality v oboru pozemních komunikací (SJ-PK) :

- Metodický pokyn Systém kvality v oboru pozemních komunikací (SJ-PK) – úplné znění, č.j. 678/2008-910-IPK/2 ze dne 1. srpna 2008, vyhlášeném ve Věstníku dopravy číslo 18 ze dne 27. srpna 2008
- TKP staveb pozemních komunikací kap. 1 Všeobecně
- TKP staveb pozemních komunikací kap. 18 Beton pro konstrukce

České technické normy

V tomto seznamu jsou uvedeny jen nejfrekventovanější normy z oblasti betonových konstrukcí a normy související :

ČSN EN ISO 14001 - Systémy environmentálního managementu

ČSN EN ISO 17660-1 - Svařování - Svařování betonářské oceli - Část 1: Nosné svarové spoje

- ČSN EN ISO 17660-2 - Svařování - Svařování betonářské oceli - Část 2: Nenosné svarové spoje
- ČSN EN ISO 9001 - Systémy managementu kvality
- ČSN OHSAS 18001 - Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci – Požadavky
- ČSN EN 1008 - Záměsová voda do betonu
- ČSN EN 10080 - Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel - Všeobecně
- ČSN EN 1065 - Seřiditelné výsuvné ocelové spojky. Základní požadavky
- ČSN EN 12350 (1-12) - Zkoušení čerstvého betonusoubor norem
- ČSN EN 12390 (1-8) - Zkoušení ztvrdlého betonusoubor norem ...
- ČSN EN 12620+A1 - Kamenivo do betonu
- ČSN EN 12812 - Podpěrná lešení - Požadavky na provedení a obecný návrh
- ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí
- ČSN EN 1536+A1 - Provádění speciálních geotechnických prací - Vrtané piloty
- ČSN EN 197-1 ed.2 - Cement - Část 1: Složení, specifikace a kritéria shody cementů pro obecné použití
- ČSN EN 197-2 - Cement – Část 2 : Hodnocení shody
- ČSN EN 1992-1-1 - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1992-2 - Eurokód 2 : Navrhování betonových konstrukcí – část 2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady
- ČSN EN 206 - Beton, Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN EN 480-11 - Přísady do betonu, malty a injektážní malty - Zkušební metody - Část 11: Stanovení charakteristik vzduchových pórů ve ztvrdlém betonu
- ČSN P 74 2871 - Systémy dodatečného předpínání. Obecné požadavky a zkoušení
- ČSN 42 0139 - Tyče pro výztuž do betonu. technické dodací podmínky
- ČSN 73 1201 - Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN 73 1326 - Stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a CHRL
- ČSN 73 1332 - Stanovení tuhnutí betonu
- ČSN 73 2401 - Provádění a kontrola konstrukcí z předpjatého betonu
- ČSN 73 6180 - Hmoty pro ošetřování povrchu čerstvého betonu
- ČSN 73 8101 - Lešení. Společná ustanovení
- ČSN 73 8107 - Trubková lešení
- ČSN 74 2870 - Ocelové kotvy pro kotvení kabelů konstrukcí z dodatečně předpjatého betonu

Seznamy dalších souvisejících předpisů jsou součástí výše uvedených dokumentů a předpisů.

**11. PŘÍLOHY Příloha 1 : Kontrolní a zkušební plán – osnova**

Označení kontroly	Název kontroly a činnosti (odkaz na čl. TP)		Četnost kontrol a zkoušek / počet celkem		za kontrolu odpovídá	Kontrolu provádí	Metoda kontroly	Záznamy o kvalitě	Závazné normy a předpisy – hodnoty a mezní odchylky
KPB 0 !!!	Kontrola prac. spáry, podkladního betonu atd.	shoda s PD	před zahájením bednění	- každá konstrukce nebo její část	SV	SV TDI	vizuálně, měřením	SD	dle PD
KPB 1	Kontrola bednění a podkladu před betonáží	činnosti dle čl. 5.1.4 T18	před zahájením betonáže	vždy	SV	SV	vizuálně, měřením	SD	legislativa T18
KPB 2	Kontrola vyrobené výztuže	činnosti dle čl. 5.2.1 T18	při převzetí od dodavatele	- každá dodávka	SV	SV	vizuálně, měřením	SD	legislativa, a dle PD
KPB 3 !!!	Kontrola uložené výztuže	činnosti dle čl. 5.2.4 T18	před zahájením betonáže	vždy	SV	SV TDI	vizuálně, měřením	SD	legislativa, T18
KPB 4	Kontrola - přejímka čerstvého betonu	činnosti a zk. 1 – 6 dle čl. 5.3.10 T18	při převzetí na staveništi	- každá dodávka četnosti jednotlivě – viz čl. 5.3.10 T18	SV	SV	vizuálně, měřením	Záznam z betonáže	T18
KPB 5	Kontrolní zkoušky ztvrdlého betonu	zkoušky 1 – 3 dle čl. 5.3.10 T18	v průběhu betonáže na stavbě	četnosti jednotlivě – viz čl. 5.3.10 T18	SV	způsobilá zkušebna	dle čl. 18.5 TKP (viz T18 čl. 5.3.10)	Záznam z b., protokoly	T18
KPB 6	Kontrola během betonáže	činnosti dle čl. 5.3.10 T18	v průběhu betonáže	- průběžně	SV	SV	vizuálně, měřením	SD	T18
KPB 7	Kontrola zhotovené betonové konstrukce	činnosti dle čl. 5.3.11 T18	po odbednění	- 1 x	SV	SV	vizuálně, měřením	SD	T18
KPB 8	Kontrola – přejímka prefabrikátů	činnosti dle čl. 5.4.1 T18	při převzetí od dodavatele	- každá dodávka	SV	SV	vizuálně, měřením	SD	T18
KPB 9	Kontrola montáže a uložení prefabrikátů	činnosti dle čl. 5.4.1 T18	po ukončení montáže	- 1 x	SV	SV	vizuálně, měřením	SD, u subd. před. protokol	T18, PD
KPB 10	EMS	10.1 vymezený prostor, manipulace	činnosti dle čl. 9 T18	průběžně	SV	SV	vizuálně	SD	SOD, legislativa
		10.2 třídění odpadů		průběžně				SD	P13
		10.3 způsobilost strojů a zařízení		vstup + průběžně				SD, uvolnění zař. VDZ, VD	SOD, legislativa
		10.4 používané mater. - opatření		průběžně				SD	pokyny výrobců
		10.5 zvláštní opatření		dle požadavků zadání - správního rozhodnutí, SOD apod.				SD	dle požadavků stanovených v zadání

Vypracoval :

Řízený dokument

Umístěný v síti na adrese: Server Mlyn (172.18.64.1)/ISM/Pravidla

Neřízený dokument

výtisk pořízený z výše uvedené adresy platný pouze v den tisku

datum tisku : 9.6.2016 15:54

Příloha 2 : Záznam z betonáže – vzor firemního tiskopisu

strana 1/2

SaM silnice a mosty Děčín a.s.
Z Á Z N A M Z B E T O N Á Ž E
strana 1/2

Stavba		Číslo KZP	
Objekt		Poř. č. záznamu	
Prvek obj.		Datum	

Základní údaje

Objem betonáže :	- dle projektu :	- skutečnost :
Použitý beton :	- třída :	- st.vlivu prostředí :
Betonárna	- firma, lokalita :	- vzdálenost :
PP (technolog. postup)	- označ., datum :	- zpracoval :

Odpovědní pracovníci

Řízení a zajištění prací a dodávek	
Seznámení pracovníků čtyř s PP	
Přejímka čerstvého betonu	
Uložení a zhutnění betonu	
Odběr, výroba a ošetření vzorků	
Dodržení a aktualizace KZP	
Následná ochrana a ošetření betonu	

Průběh betonáže

Časový průběh betonáže	zahájení :	ukončení :
Teplota vzduchu	při zahájení :	při ukončení :
	max. odchylky v průběhu :	
Počasí		
Neplánovaná přerušování betonáže	čas od – do :	důvod :
	čas od – do :	důvod :
Dodávky betonu, zkoušky		viz 2. strana

Ochrana a ošetření

Doba ošetření	dle TPP :	skutečnost :
Způsob ošetření	dle TPP :	skutečnost :
Ochrana	dle TPP :	skutečnost :
Kontrola ošetřování a ochrany	datum	1. den 2. den 3. den..... 4. den 5. den..... 6. den..... 7. den.....
	hodina	
	hodina	
Přijatá opatření		

Zpracoval (jméno, datum, podpis) :

Příloha 2 – Záznam z betonáže – vzor firemního tiskopisu

strana 2/2

Příloha 3 : Kriteria pro hodnocení výsledků kontrolních zkoušek ztvrdlého betonu

Pevnostní třídy obyčejného a těžkého betonu v tlaku a návaznost na pevnostní třídy dle dřívějších ČSN

ČSN EN 206 pevnostní třída - min. charakteristická pevnost v tlaku válcová / krychelná	Návaznost na pevnostní třídy dle dřívějších ČSN				
	ČSN			ČSN 73 2001	ČSN 72 1201
	třída	zaručená pevnost v tlaku	zaručená pevnost v tahu	značka	třída
-	B 3,5	3,5	0,45	60	0I
C 8/10	B 5	5,0	0,55	80	-
-	B 7,5	7,5	0,70	105	0
-	B 10	10,0	0,85	135	I
-	B 12,5	12,5	1,00	-	-
-	B 13,5	13,5	1,05	170	II
C 12/15	B 15	15,0	1,15	-	-
C 16/20	B 20	20,0	1,40	250	III
C 20/25	B 25	25,0	1,60	-	-
-	B 28	28,0	1,75	330	IV
C 25/30	B 30	30,0	1,80	-	-
C 30/37	B 35	35,0	1,95	400	-
-	B 40	40,0	2,10	-	V
C 35/45	B 45	45,0	2,20	500	-
C 40/50	B 50	50,0	2,30	-	VI
C 45/55	B 55	55,0	2,40	600	-
C 50/60	B 60	60,0	2,50	-	-
C 55/67	-	-	-	-	-
C 60/75	-	-	-	-	-
C 70/85	-	-	-	-	-
C 80/95	-	-	-	-	-
C 90/105	-	-	-	-	-
C 100/115	-	-	-	-	-

Pevnosti jsou uvedeny v MPa = N/mm²

Požadavky na pevnosti betonu jednotlivých tříd dle TKP kap. 18 (ČSN EN 206) :

Platí kriteria uvedená v tabulkách 14, 15 a B1 ČSN EN 206

V podmínkách SaM silnice a mosty Děčín a.s. (s ohledem na zaměření a povahu prováděných betonových konstrukcí u společnos-ti) platí kritérium uvedené v tab. B1 :

Počet „n“ výsledků zkoušek pro pevnost v tlaku z určeného objemu betonu	Kritérium 1	Kritérium 2
	Průměr z „n“ výsledků zkoušek (f_{cm}) N/mm ²	Každý jednotlivý výsledek zkoušky (f_{ci}) N/mm ²
1	nepoužitelné	$f_{ck} - 4$
2 - 4	$f_{ck} + 1$	$f_{ck} - 4$
5 - 6	$f_{ck} + 2$	$f_{ck} - 4$

kde f_{ck} je předepsaná charakteristická pevnost betonu

Kritérium pro vodotěsnost betonu metodou stanovení hloubky průsaku tlakové vody (dle ČSN EN 12390-8)

kritérium : viz Příloha 5 (dtto tab. 18-3 TKP kap.18) : Trvanlivost betonu podle vlivu prostředí

povolená tolerance (tab. NA.17 ČSN EN 206) :

odchylka jednotlivého výsledku zkoušky od meze předepsané třídy nebo specifikované určené hodnoty :

5 mm = horní mez (přejímací číslo - viz tab. 19a TKP kap.18)

Kriterium pro odolnost povrchu betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek (CHRL)

kriterium : viz Příloha 5 (dtto tab. 18-3 TKP kap.18) : Trvanlivost betonu podle vlivu prostředí

povolená tolerance (tab. NA.17 ČSN EN 206) :

odchylka jednotlivého výsledku zkoušky od mezí předepsané třídy nebo specifikované určené hodnoty :

+20% = horní mez (přejímací číslo - viz tab. 19a TKP kap.18)

Příloha 4 : Klasifikace konzistence, obsah vzduchu (ČSN EN 206)

Klasifikace podle sednutí kužele

Stupeň	Sednutí v mm
S1	10 až 40
S2	50 až 90
S3	100 až 150
S4	160 až 210
S5	≥ 220

Klasifikace podle Vebe

Stupeň	Vebe - čas v sekundách
V0	≥ 31
V1	30 až 21
V2	20 až 11
V3	10 až 6
V4	5 až 3

Klasifikace podle zhutnitelnosti

Stupeň	Sednutí v mm
C0	≥ 1,46
C1	1,45 až 1,26
C2	1,26 až 1,11
C3	1,10 až 1,04

Klasifikace podle rozlití

Stupeň	Vebe - čas v sekundách
F1	≤ 340
F2	350 až 410
F3	420 až 480
F4	490 až 550
F5	560 až 620
F6	≥ 630

Tolerance pro určené hodnoty konzistence (Tab. 18 ČSN EN 206)

	na betonárně	na začátku vyprazdňování autodomíchávače
Sednutí		
Tolerance v mm	-10, +20 mm	-20, +30 mm
Vebe čas		
Tolerance v sekundách	-4, +2 sek	-6, +4 sek
Stupeň zhutnitelnosti		
Tolerance	-0,05, +0,03	-0,07, +0,05
Průměr rozlití		
Tolerance	-15, +30 mm	-25, +40 mm

Obsah vzduchu (převzato z TKP kap. 18, tab.18-3 - modif. tab. F.1 ČSN EN 206)

max. velikost zrna kameniva v č. b. (mm)	minimální obsah vzduchu v čerstvém betonu (%)** podle stupně vlivu prostředí			
	XF1	XF2	XF3	XF4
8	1,0*	4,5*	5,0	5,5
16	3,0*	3,5*	4,0	4,5
22 – 32	2,5*	3,0	3,5	4,0

*Beton nemusí být provzdušněn na předepsanou hodnotu (může být provzdušněn částečně nebo vůbec), pokud je konstrukce převážně v prostředí s přirozenou atmosférickou vlhkostí bez kapalných srážek a nebo s přirozenou atmosférickou vlhkostí v dosahu slané mlhy (tj. chloridů rozptýlených pouze ve vzduchu, nebo jde např. o mostní konstrukci hydroizolací) a vyhoví přitom kritériu odolnosti

**Max. obsah vzduchu, stanovený PZ, může být nejvýše o 3% vyšší než je stanovené minimum

Tolerance pro odchylku jednotlivého výsledku zkoušky od mezí předepsané třídy nebo specifikované určené hodnoty (tab.17 ČSN EN 206) :

dolní mez : -0,5% absolutní hodnoty

horní mez : +1,0% absolutní hodnoty

(přejímací číslo - viz tab. 19a TKP kap.18)

**Příloha 5 : Trvanlivost betonu podle vlivu prostředí**

tab. 18 – 3 TKP Mezní hodnoty pro složení a vlastnosti betonu pro stavby pozemních komunikací

Modifikovaná tabulka F.1 ČSN EN 206 : Doporučené mezní hodnoty pro složení a vlastnosti betonu															
Stupně vlivu prostředí															
	Bez nebezpečí narušení	koroze způsobená karbonatací				koroze způsobená chloridy jiné chloridy než z moře			působení mrazu a rozmrazování				chemicky agresivní prostředí		
	X0	XC1	XC 2	XC3	XC 4	XD 1	XD 2	XD 3	XF 1 ^{j)}	XF 2	XF 3	XF 4	XA 1	XA 2	XA3
Maximální vodní součinitel V/c	--	0,65	0,60	0,55	0,50	0,55	0,50	0,45	0,55 ^{h)}	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45
Doplňková specifikace min. tř. pevnosti betonu bez rozlišení životnosti konstrukce, pro konkrétní stavby je specifikována v tab. 18-2 TKP kap. 18	C 12/15	C20/25	C 25/30	C 25/30	C 30/37	C 25/30	C 25/30	C 30/37	C 25/30	C 25/30	C 25/30	C 30/37	C 25/30	C 25/30 ^{h)}	C 30/37 ^{h)}
Minimální obsah cementu (kg/m ³) ^{p)}	---	260	280	280	300	300	300	320	300	300 ^{d)}	320 ^{d)}	340 ^{d)}	300	320	360
Minimální obsah vzduchu v ČB dle ČSN EN 12350-7 (%) ^{e)}	zrnitost do 8 mm	---	---	---	---	---	---	---	4,0 ^{h)}	4,5 ^{h)}	5,0 ^{a)}	5,5 ^{a)}	---	5,5 ^{b)}	5,5 ^{b)}
	zrnitost do 16 mm	---	---	---	---	---	---	---	3,0 ^{h)}	3,5 ^{h)}	4,0 ^{a)}	4,5 ^{a)}	---	4,5 ^{b)}	4,5 ^{a)}
	zrnitost do 32 mm	---	---	---	---	---	---	---	2,5 ^{h)}	3,0 ^{h)}	3,5 ^{a)}	4,0 ^{a)}	---	4,0 ^{b)}	4,0 ^{b)}
Min. obsah mikropórů A ₃₀₀ ve ztvrdlém betonu dle ČSN EN 480-11 (%) ^{p)}	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1,0 ^{m)}	1,0 ^{m)}	1,8 ^{m), o)}	---	---	---
Maximální součinitel rozložení vzduchových pórů (L) při zkoušce dle ČSN EN 480-11 (mm)	---	---	---	---	---	---			---	0,24 ^{m)}	0,24 ^{m)}	0,20 ^{m), o)}	---		
Max. průsak vody při zkoušce dle ČSN EN 12390-8 (mm) ^{e)}	---	---	---	50	50	50	50	20	50	35	20	20	50	35	20
Odolnost vůči zmrazování a rozmrazování, při zkoušce dle ČSN 731326 – metoda/počet cyklů/odpad ^{g) n)}	---	---				---			A/67/1250 C/50/1250	A/100/1250 C/75/1250	A/100/1250 C/75/1250	A/100/1000 C/75/1000	---	---	
Třída kameniva definovaná ČSN EN 12620 + A1	A, B, C	A, B				A			A				A, B	A, B	
Jiné požadavky													^{k)}	SVC ^{b), k)}	

Použití zkratky : PZ – Průkazní zkoušky, ČB – čerstvý beton, SVC – síranovzdorný cement podle ČSN EN 197-1 ed.2



Vysvětlivky :

- a) Beton nemusí být ve zvláštních případech stanovených v ZDS provzdušněn na předepsanou hodnotu (může být částečně provzdušněn nebo vůbec), pokud jsou provedena příslušná opatření (např. příměs křemičitého úletu současně s vod. součinitelem nižším než 0,4) a vyhoví přitom kritériu odolnosti. Pokud beton bez provzdušnění nesplní při PZ kritéria odolnosti a vodotěsnosti, je nutné beton provzdušnit (částečně provzdušnit)*
- b) Pokud množství SO_2 vyvolává stupeň vlivu prostředí XA2 a XA3, je nezbytné beton provzdušnit a použít SVC. Pokud se cement klasifikuje s ohledem na síranovzdornost, pak mírně nebo vysoce SVC se má použít pro stupeň agresivity XA2 (a případně i pro stupeň vlivu prostředí XA1), a vysoce SVC se má použít pro stupeň vlivu prostředí XA3.*
- c) Maximální obsah vzduchu pro XF1, XF2, XF3, XF4 smí být nejvýše o 3% vyšší než je stanovené minimum. PZ odolnosti se u betonu XF1 při min. hodnotě předepsaného provzdušnění nebo při částečném provzdušnění provádí při minimální navržené hodnotě obsahu vzduchu.*
- d) Nepřipouští se použití popílku*
- e) Zkouší se dle ČSN EN 12390-8 při KZ i PZ, nezkouší se u provzdušněného betonu, při PZ musí být hodnoty průsaku o 20% nižší.*
- f) Beton nemusí být provzdušněn na předepsanou hodnotu (může být částečně provzdušněn nebo vůbec), pokud je konstrukce převážně v prostředí s přirozenou atmosférickou vlhkostí bez kapalných srážek a nebo s přirozenou atmosférickou vlhkostí v dosahu slané mlhy (chloridů rozptýlených pouze ve vzduchu, části hydroizolací chráněných mostních konstrukcí), a vyhoví přitom kritériu odolnosti. Pokud beton bez provzdušnění nesplní při PZ kritéria odolnosti a vodotěsnosti, je beton nutno provzdušnit (částečně provzdušnit).*
- g) Zkouší se dle ustanovení těchto TKP kap. 18 na vývrtech průměru 150 mm z konstrukce (dílce) nebo na tělesech (KZ) – metodika, kritéria a počet cyklů pro KZ i PZ jsou uvedeny v TKP čl. 18.2 a tab. 18-6.*
- h) Pevnosti v tlaku odpovídající C 30/37 a C 35/45 lze předepsat v případě použití síranovzdorných a směsných cementů až po 90 dnech tvrdnutí betonu*
- i) Pokud se vyskytuje pouze vliv XD3 a vliv XF je vyloučen, lze použít minimální třídu betonu C 25/30, pokud je beton provzdušněn dle požadavku ^{c)}*
- j) ---*
- k) V případě uhlíkové agresivity (více než 15 mg/litr podzemní vody CO_2 agresivního) se použije směsných cementů vyhovujících ČSN EN 206, Z2, tab. F.2.*
- l) Pro nosné konstrukce mostů se vodní součinitel připouští max. 0,5*
- m) Při PZ musí být uvedené hodnoty součinitele prostorového rozložení vzduchových pórů (dříve Spacing factor, nyní L) o 20% nižší a A_{300} o 20% vyšší než je uvedeno v tab. 18-3. A_{300} a L musí být při průkazní zkoušce prokázán, pokud je pro provzdušněný beton použito kombinace provzdušňovací přísady a superplastifikátorů a/nebo plastifikátorů a/nebo zpomalovačů a není provedena vyhovující průkazní zkouška vlivu kombinace přísad na charakteristiku vzduchových pórů*
- n) podrobně jsou požadavky pro zkoušení a parametry pro posouzení shody uvedeny v TKP – čl. 18.2, 18.4, 18.5.*

Řízený dokument Umístěný v síti na adrese: Server Mlyn (172.18.64.1)/ISM/Pravidla

Neřízený dokument výtisk pořízený z výše uvedené adresy platný pouze v den tisku

datum tisku :9.6.2016 15:54



^{a)} L a A₃₀₀ se u vlivu prostředí XF4 při průkazných zkouškách provzdušněných betonů ověřuje vždy.

Příloha 5 : Trvanlivost betonu podle vlivu prostředí- pokračování

Převzatá tab. 18 – 2 TKP **Zatřídění částí staveb podle stupně vlivu prostředí a životnosti - požadavky na beton 10)**

č. řádku	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Konstrukce, konstrukční část staveb	Životnost (roky)	Stupeň vlivu prostředí 6)	Minimální třída betonu	Min.tloušťka krycí vrstvy mm 8)	Provzdušnění	Odolnost CHRL	Vodotěsnost mm (max.)	Vodní součinitel (max.)	Poznámka
2	Mosty									
3	Základy mimo působení mrazu	100	XA1 XA2 XA3	C 25/30 C 25/30 C 30/37	50 nebo 7)	Ne	Ne	Ano 1)	Ano 1)	Nutno stanovit agresivitu prostředí event. jejich kombinaci. Při kombinovaném účinku nebo prostředí XA3 je nutno individuální posouzení 9)
4	Základy v dosahu a) Mimo dosah hladiny spodní vody, avšak v dosahu působení klimatických vlivů	100	XF1 XF2	C 25/30	2)	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	0,50	U konstrukcí se předpokládá izolace proti zemní vlhkosti
5	působení mrazu b) Základy ve vodě nebo v dosahu hladiny spodní vody		XF3 XF4	C 25/30 C 30/37					0,50	
6	Podkladní betony pod ŽB konstrukcí základů a přechodových desek	-	XA1 XA2 XA3	C 8/10	-	-	-	-	-	Dočasná ochranná funkce, počítá-li se s dlouhodobou ochr. funkcí v agres. prostř. XA2 a XA3, tř.betonu se navrhne individuálně
7a	Spodní stavba: opěry mostů, nechráněné úložné prahy, pilíře, rámové podpěry, závěrné zídky, křídla, nechráněná stativa, nechráněné úložné bloky ložisek, pylony, spadišťové šachty integrované v opěrách a pilířích	100	XF2 + XD1	C 25/30 C 30/37	45	Ano	Ano	Ano	0,50	Nechráněná poloha (vystaveny působení srážek a zatékání vody s CHRL), železniční stavby – prostředí XF3 místo prostředí XF4



7b	Dtto	100	XF4 + XD2,3	C 25/30 C 30/37	45	Ano	Ano	Ano	0,45	dtto
8	Chráněná stativa pilířů, chráněné úložné prahy, ložiskové bloky v místě bez dilatačních mostních závěrů	100	XF2	C 25/30	40	Ne 1)	Ne 1)	Ano 1)	0,55	Chráněná poloha (srážková voda nebo voda s CHRL se nemohou vyskytnout nikdy)
9	Části pilířů, pokud nejsou v prostředí XF3 nebo XF4 (pouze části výše nad 1,5 m nad terénem)	100	XF2+ XD1	C 30/37	45	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	0,50	Pevnostní třída se zvyšuje s ohledem i na vliv prostředí XC4

Příloha 5 : Trvanlivost betonu podle vlivu prostředí- pokračování

10	Zpevnění svahů a kuželů okolo a pod mosty , opevnění kolem a pod křídly opěr (pouze části půdorysně dále než 5 m od krajnice PK, části blíže jsou vystaveny XF4)	50	XF2	C 25/30	45	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	0,50	
11	Přechodové desky	35 (50)	XF1	C 25/30	35	Ne 1)	Ne 1)	Ano 1)	0,55	V případě dlouhodobých konsolidací např. v poddolovaných územích – životnost 50 let
12	Nosné konstrukce bez vodotěsné izolace a říms, např. lávky.	100	XF4 (XF3) + XD3	C 30/37	45	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	0,45	Je nutná sekundární ochrana výztuže. Prostředí XF3 – stavby mimo dosah CHRL
13	Nosné konstrukce – chráněné mostní konstrukce (na kterých je římsa a izolace mostovky), které jsou v dosahu slané mlhy a vzdušné vlhkosti	100	XF1	C 30/37	40	1)	1)	Ano 1)	0,50	Chráněná poloha (srážky, voda nebo voda s CHRL se nemohou vyskytnout nikdy) např. komory NK
14	Nechráněné části nosných konstrukcí, které jsou v dosahu slané mlhy, vzdušné vlhkosti, kondenzované vody a občasných srážek	100	XF2 + XD1	C 30/37	45	Ano 1)	1)	Ano 1)	0,50	Nechráněná poloha (voda nebo voda s CHRL se vyskytují sporadicky, srážky občas) – např. horní plochy oblouků pod deskou mostovky, dále podklady NK mostů PK a mostů přes vozovku PK
15	Přesýpané nosné konstrukce nad vodními toky se zvýšenou vzdušnou vlhkostí případně s kontaktem vody a působení mrazu	100	XF3	C 25/30	40	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	0,50	Pevnostní třída se zvyšuje s ohledem i na vliv prostředí XC4. Prostředí XF4 pouze u okrajových částí NK bez říms, v dosahu CHRL
			XF4		45					
16	Ochranná vrstva izolace na přesýpaných a železničních mostech	100	XF3	C 25/30	35	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	0,50	Na mostech PK jde o dočasnou mechanickou ochranu při zásypu lze použít třídu C 25/30
17	Vybavení mostů:, betonové prvky odvodnění, (dílce, monolit), ostatní konstrukce (např. beton mostních závěrů, svodidla, zákrytové desky, zrcadla)	50	XF4 + XD3	C 30/37	45	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	0,45	Předpokládá se, že je možné navrhnout a provést spolehlivý izolační a kotevní systém mostních říms a svodidel
18	Římsy mostů a chodníky na mostech v dosahu CHRL,	50	XF4 + XD3	C 30/37	45	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	0,45 (0,5)	římsy a příslušenství mimo dosah CHRL (např.

Řízený dokument

Umístěný v síti na adrese: Server Mlyn (172.18.64.1)/ISM/Pravidla

Neřízený dokument

výtisk pořízený z výše uvedené adresy platný pouze v den tisku

datum tisku :9.6.2016 15:54



SaM silnice a mosty Děčín a.s.

Oblouková 416/39, 405 02 Děčín I

Vnitřní dokumentace ISM

T 18 Beton

Verze č. 4 s účinností od 1.4.2016

	mostní příslušenství a svršek									lávky, mosty na lesních a polních cestách), jsou v prostředí XF3
19a	římasy přesýpaných mostů a chodníky na železničních mostech	100	XF3	C 25/30	35	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	0,45	Pouze římasy více než 5 m od krajnice PK
19b	Dtto	100	XF4 + XD3	C 30/37	35	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	0,45	dtto, obvykle méně než 5 m
20	Obrubníky a dílce pro nástupiště a zastávky	50	XF4	C 37/45	45	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	0,45	45mm – min. krytí konstrukční výztuže
21	CB kryty mostních vozovek	35	XF4 + XD3 nebo dle TKP6	C 30/37	50	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	0,45	U vyztužených krytů se předpokládá sek. ochrana výztuže. Vlastnosti betonu lze předepsat i podle TKP6 podle technologie provádění, na mostech mimo dosah CHRL pouze XF, beton min. C25/30

Příloha 5 : Trvanlivost betonu podle vlivu prostředí- pokračování

22	Drenáže (spodních staveb, opěrných a zárubních zdí) – prvky vyústění, rev. šachty a ostatní beton. drenážní prvky	50	XF4 (XF3)	C 30/37	-	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	0,45	Prostředí XF3 – železniční stavby a stavby mimo PK
23	Spádový nebo vyrovnávací beton mostovky	100	XF1	C 25/30	45	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	0,50	Využití obvykle při rekonstrukcích, s ohledem na nižší modul pružnosti betonu vždy provzdušněný C 25/30, obvykle prostý beton. V případě zesilování NK spřaženou deskou (a s vyrovnávací funkcí) min. tř. C 30/37
24	Opěrné a zárubní zdi									
25a	Nosná konstrukce stěn	100	XF2, XF3	C 25/30	45	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	1)	XF3 stavby mimo dosah CHRL. prostý beton – min. C 25/30
25b	Dtto	100	XF4 +XD3	C 30/37	45	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	1)	XF4 v dosahu CHRL
26	Pohledové betonové prvky (např. obkladní desky pro opěrné zdi, opěry mostů)	50	XF2, XF3, XF4+XD2,3	C 25/30	45	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	1)	XF4 v dosahu CHRL, Prostředí XF3 –stavby mimo dosah CHRL, vrchní část staveb
27	Objekty odvodnění									
28	Vodohospodářské objekty (propustky, kaskády, vývary, opevnění svahů a koryt)	100	XF3	C 25/30	40	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	1)	Prostředí XF3 –stavby mimo dosah CHRL. Prostý beton – C 25/30
29	Lapoly (DUN), mycí rampy (střediska údržby komunikací)	50	XF4 +XD2, XD3	C 30/37	45	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	0,45	Opravy lze provádět relativně snadno, ale morálně stárnou rychleji než ostatní konstrukce (vývoj technologií pro ochranu povrchových vod)

Řízený dokument

Umístěný v síti na adrese: Server Mlyn (172.18.64.1)/ISM/Pravidla

Neřízený dokument

výtisk pořízený z výše uvedené adresy platný pouze v den tisku

datum tisku :9.6.2016 15:54



Vnitřní dokumentace ISM

SaM silnice a mosty Děčín a.s.

Oblouková 416/39, 405 02 Děčín I

T 18 Beton

Verze č. 4 s účinností od 1.4.2016

30	Šachty dešťových vpustí	50	XF4 +XD1- XD3	C 30/37	45	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	0,45	Prostý beton – C 25/30
31	Konstrukční prvky odvodnění – šachty spojné a revizní, spadiště (mimo vodohospodářské objekty)	50	XF4 (XF3)+ XD3	C 30/37	45	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	1)	Při působení abraze C 35/45, houževnatý beton, pro prostý beton třída C 25/30, prostředí XF3 –stavby mimo dosah CHRL
32	Propustky	100	XF4, (XF3)+ XD3	C 30/37	45	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	1)	Údržba a opravy jsou obtížné, funkčnost má přímý vliv na životnost zemních konstrukcí, jejichž životnost se předpokládá (a v praxi dosahuje) 100 let. Prostředí XF3 – stavby mimo dosah CHRL. Obetonování trub propustků se navrhuje individuálně, při určení vlivu prostředí se zohlední hloubka promrzání, min. třída betonu je C 20/25. Čela a římsy z prostého betonu v XF3 a XF4 mají min. třídu C25/30.

Příloha 5 : Trvanlivost betonu podle vlivu prostředí- pokračování

33a	Odvodňovací příkopy a žlaby, zpevněné příkopy skluzy,	50	XF3	C 25/30	35	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	1)	
33b	Dtto	50	XF4	C 30/37	45	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	1)	U prostého betonu se pevnostní třída snižuje na C 25/30 .
34	Vtokové a výtokové úpravy (drenáží, kanalizací, koryt u mostů a propustků)	50	XF3	C 25/30	40	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	1)	Lze snadněji udržovat a opravovat (nebo vyměnit), než NK mostů.
35	Štěrbinové trouby z dílců	50	XF4 +XD3	C 35/45	45 3)	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	0,45	Zvýšená min. pevnost v tlaku z důvodu pojezdu dopravou.
36	Štěrbinové trouby monolitické	50	XF4	C 30/37	45 3)	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	0,45	Předpokládá se prostý beton
37	Betonové odvodňovací potrubí dešťové kanalizace mimo dosah působení mrazu	50	XD2	C 25/30	45 nebo 4)	Ne	Ne	Ano 20 mm	4)	Údržba a opravy jsou obtížné, funkčnost má přímý vliv na životnost zemních konstrukcí, která je požadovaná 100 let. Životnost 50 let se předpokládá tam, kde konstr. odvodnění nemá vliv na ostatní konstrukce a oprava trub bude snadná. Prostý beton – min. C25/30

Řízený dokument

Umístěný v síti na adrese: Server Mlyn (172.18.64.1)/ISM/Pravidla

Neřízený dokument

výtisk pořízený z výše uvedené adresy platný pouze v den tisku

datum tisku :9.6.2016 15:54



SaM silnice a mosty Děčín a.s.

Oblouková 416/39, 405 02 Děčín I

Vnitřní dokumentace ISM

T 18 Beton

Verze č. 4 s účinností od 1.4.2016

	Dtto	100	XD2	C 30/37	dtto	Ne	Ne	dtto	dtto	dtto
38	Vegetační dílce a jiné nenosné prvky	50	XF3	C 25/30	35	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	0,50	
39	Tunely									
40	Tunely a galerie	100	XF4 +XD3	C25/30	45	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	1)	Nutno navrhnout opatření proti vlivu vysoké teploty při požáru
41	Další betonové konstrukce a prvky									
42	betonové prvky odvodnění, (dílece, monolit), beton. dílce svodidel ostatní konstrukce	50	XF4 +XD3	C 30/37	45 3)	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	0,45	Prostý beton min. C25/30
43	Základy velkých dopravních značek a portálů, kotevní bloky lanových svodidel, základy trakčních stožárů, návěstních lávek, osvětlení atd.	35	XF4	C 25/30	40	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	0,45	Prostý beton, snížená životnost postačí, neboť se předpokládá značný pokrok v informatice (a tedy i rekonstrukce těchto prvků) XF3 mimo dosah CHRL, základy oplocení a malých dopr. značek z prostého betonu C16/20
44	Chodníky mimo mosty	35	XF4	C 25/30	45	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	0,50	Vlastnosti betonu lze předepsat i dle TKP6 pro tř. III XF3 mimo dosah CHRL
45	Obrubníky PK	50	XF4	C 37/45	45	Ano	Ano	Ano	0,45	
46	Betonové kryty vozovek mimo mosty	35	XF4	*	50	*	*	*	*	*Platí TKP6
47	Protihlukové clony (PHS)									
48	Betonové základy PHS	50	XA1 XA2 XA3	C 25/30 C 25/30 C 30/37	50	Ne	Ne	Ano 1)	Ano	Nutno stanovit stupeň vlivu prostředí, event. jejich kombinaci. Při kombinovaném účinku nebo prostředí XA3 je nutné individuální posouzení 9)
49a	Nadzemní konstrukce PHS (dolní část stěn a betonových prvků, nosné sloupy, nosné prvky)	50	XF2 +XD1 XF3	C 25/30	45	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	1)	XF3 – stavby mimo dosah CHRL prostý beton min. C25/30
49b	Dtto	50	XF4 +XD3	C 30/37	45	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	1)	XF4 – v dosahu CHRL prostý beton min. C25/30
50	Nadzemní konstrukce PHS (Betonové výplňové panely PHS a doplňující prvky)	35	XF2 +XD1, XF3, XF4 +XD3	C 25/30	45 3)	Ano 1)	Ano 1)	Ano 1)	1)	Výplňové prvky z mezerovitého betonu nebo tvárnice se posuzují individuálně
51	Podlahy a stěny boxů skladů CHRL ve střediscích údržby	50	XF4	C 30/37	50	Ano	Ano	Ano	0,45	Navíc je nutná sekundární ochrana výztuže a/nebo betonu

Řízený dokument

Umístěný v síti na adrese: Server Mlyn (172.18.64.1)/ISM/Pravidla

Neřízený dokument

výtisk pořízený z výše uvedené adresy platný pouze v den tisku

datum tisku :9.6.2016 15:54



			+ XA3 + XD3			1)	1)	1)		
52	Pomocné konstrukce									
53	Plošiny pro hlubinné zakládání	-	-	C 16/20	-	-	-	-	-	Životnost a druh betonu se navrhuje individuálně dle účelu a následné funkce. Z hlediska možnosti manipulace strojů se navrhne beton C 16/20. Nejsou-li stanoveny žádné požadavky, požaduje se návrh na agresivitu prostředí X0

Poznámky, vysvětlivky a zpřesnění závazných požadavků na beton k tab. 18-2 :

1) Podrobné požadavky na vlastnosti a složení betonu jsou stanoveny v tabulce 18-3 TKP

2) Vliv povrchu výkopu na kvalitu povrchu betonu a požadavek na krytí. Beton je ukládán :

- do neupravené nebo hrubě upravené zeminy – krytí výztuže min. 75 mm
- do upraveného výkopu (zeminy) nebo do bednění – krytí výztuže min. 50 mm
- podkladní beton – krytí výztuže min. 40 mm

3) Krytí výztuže lze snížit při použití sekundární ochrany výztuže

4) Hodnoty specifikují předmětové (výrobní) normy s ohledem na způsob sekundární ochrany výztuže nebo sekundární ochrany betonu

5) Krytí výztuže v tunelu se posuzuje individuálně s ohledem na další požadavky (protipožární ochrana) a případnou sekundární ochranu výztuže nebo sekundární ochranu betonu (obklady)

6) Úplná kombinace všech vlivů prostředí může být v praxi širší (obvyklá je kombinace s vlivem XC a/nebo s vlivem XD), v takovém případě je úplná kombinace vlivů prostředí pro konkrétní objekt a konstrukční část stanovena individuálně v projektu stavby a vyšší požadavky na složení a vlastnosti betonu specifikuje projekt. Vzhledem k převažujícímu vlivu XF a XD na životnost vyztužených konstrukcí se méně významný vliv XC v této tabulce neuvádí, je však třeba jej uvést v dokumentaci.

7) Krytí výztuže dle ČSN EN 1536+A1, je-li vyšší než 50 mm

8) Min. tloušťky krycí vrstvy pro návrhovou životnost 100 let se upraví dle ČSN EN 1992-1-1

9) Při posouzení se vychází z ustanovení ČSN EN 206 tab. 1 a 2

10) Tab. 18-2 slouží zejména pro návrh ZVS a k event. návrhu betonu a určení vlivu prostředí na beton v případě navrhování změn stavebních objektů oproti ZDS, vyvolaných a řádně zdůvodněných zhotovitelem a/nebo vyžádaných objednatelem stavby a nebo skutečnostmi zjištěnými během výstavby.

(ZVS = zadávací výkresy stavby – pro ZD)